re

radioelektronik

Pismo istnieje od 1924 roku

AUDIO hi-fi VIDEO

4'95

Indeks 374040

Cena 3 zł/30 000 zł

MOVIE MACHINE PRO

PRZETWORNIKI POŁOŻENIA

ANTENY 144÷146 MHz

TABLICE PROGRAMOW SATELITARNYCH

PROGRAMY DO USTAWIANI[A] ANTEN SATELITARNYCH



PL ISSN 0137 6802



STEPHAN ELEKTRONIK

Czy każdy może mieć swoje Hollywood? Tak, I pokażemy, że nie jest to wcale żart.

Jako doświadczeni miłośnicy sztuki filmowej wiecie Państwo, że film nie powstaje tylko w momencie jego kręcenia. Faktycznie dopiero techniczne możliwości obróbki montażowej dają szansę twórczego przeżycia. Wielu znanych reżyserów filmowych znika po zakończeniu zdjęć na wiele miesięcy w studio, aby ze zgromadzonego materiału tworzyć swoje dzieło. Tam zaś do ich dyspozycji stoi całe wyposażenie techniczne wielkiego studia filmowego.

Ale to co mogą robić oni, my możemy również. Dzięki naszemu Video-Studio MPE-200SX posiadacie Państwo do dyspozycji:

- nie tylko komputer do obróbki filmów video,
- nie tylko generator napisów i kolorów,
- i nie tylko pulpit mikserski dźwięku.

Jest ono pierwszym urządzeniem w swojej klasie cenowej umożliwiającym istotne podniesienie jakości obrazu w czasie kopiowania taśmy. Uzyskuje się to dzięki naszej opatentowanej metodzie SIR (Digital Sync Impulse Reconstruction).

Po zakupieniu naszego urządzenia nie pozostajecie Państwo sami. W przypadku problemów technicznych możecie korzystać ze stałej naszej konsultacji dzięki ustanowieniu tzw. Hot Line. Poza tym otrzymujecie Państwo naszą złotą kartę serwisową. Zawiera ona nie tylko Państwa nazwisko, numer fabryczny urządzenia i numer naszej Hot-Line, ale daje również możliwość dostępu do informacji o dalszych udoskonaleniach produktów firmy GSE.

Jak widzicie Państwo, Hollywood nie musi być tak daleko.

Przedstawiciel i dystrybutor w Polsce:
STEPHAN ELEKTRONIK Sp.z.o.o.
53-238 WROCŁAW, ul Ostrowskiego 30,
tel. (71) 44 27 77,
fax (71) 44 76 48

re

radioelektronik

AUDIO hi-fi VIDEO

KWIECIEŃ • ROCZNIK XLVI (191) 4'95

ADRES: Redakcja "Radioelektronik Audio-HiFi-Video" ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa, tel. 31-46-21, tel/fax 31-93-37, tlx 814550

Wydawca
RADIOELEKTRONIK Spółka z o.o.
ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa

re

Druk: Zakłady Graficzne Spółka z o.o.
ul. Okrzei 5, 64-920 Piła.
Cena 3 zł/30 000 zł

Na okładce: Na orbicie geostacjonarnej lokowanych jest coraz więcej satelitów. Wykaz programów telewizyjnych i radiowych przekazywanych przez te satelity zamieściliśmy w dziale AV.

Przed miesiącem prezentowaliśmy naszym Czytelnikom Polskie Centrum Satelitarne w Psarach, podkreślając jego nowoczesność i możliwości.

Wychodząc z założenia, że technika satelitarna jest ciągle bardzo aktualna, o czym świadczy też zainteresowanie naszych Czytelników, postanowiliśmy całość AV bieżącego Radioelektronika poświęcić tej dziedzinie.

Monotematyczne potraktowanie części pisma może być różnie przyjęte, jednych to bardzo zadowoli, inni zawiedzeni będą, że nie znaleźli tego co ich interesuje. Zwykle staramy się zaspokajać różne zainteresowania Czytelników, ale myślę, że znajdziemy zrozumienie biorąc pod uwagę stały rozwój TVSat.

Zawartość tego numeru AV nie przedstawia zagadnień technicznych, lecz podajemy informacje użytkowe, o emisjach poszczególnych osiągalnych u nas stacji satelitarnych, ich parametry i możliwości ich praktycznego zastosowania.

Przypomnijmy, że pierwsze już nawet międzykontynentalne trasmisje TV za pośrednictwem satelitów pojawiły się w USA, Wielkiej Brytanii i Francji w 1962 roku. Minęło już więc ponad trzydzieści lat, a nadal dziedzina ta jest pełna eksperymentów i coraz to nowych rozwiązań, co świadczy z jednej strony o jej złożoności, a z drugiej o potrzebie ciągłego rozwoju.

Pamiętamy pierwsze talerze anten, które "zdobiły" nasze domy.

Popularność zdobyła sobie TVSat gdy pojawiła się telewizja kablowa, z którą gdy pierwszy raz zetknąłem się w Anglii w 1980 r., budziła moje mieszane odczucia. Jak to, połączenie "anten z przewodami"?

A jednak wówczas dotarło do szerszego grona, że przekaz satelitarny to otwarcie "okna" na cały świat. Ale korzystając z telewizji kablowej zmuszeni jesteśmy do odbioru tych programów, które wyznacza nam dystrybutor danej sieci. To ograniczenie wzmogło zainteresowanie tunerami satelitarnymi, zwłaszcza tam, gdzie TVCab nie ma. Wreszcie nie można nie wspomnieć, że TVSat wnosi olbrzymie wartości kulturotwórcze i społeczne. Wystarczy posłuchać listów naszych rodaków rozsianych po całym świecie kierowanych do TV Polonia. Albo, jak z olbrzymią radością czekają na zestawy satelitarne, które w postaci darów otrzymują, Polacy z Kazachstanu. Kultura polska i jej język sięga daleko poza nasze granice, a my z kolei możemy korzystać z kultury i języka innych.

Myślę, że te stwierdzenia uzasadniają naszą decyzję.

Redaktor Naczelny



■ **Unikatowy zespół głośnikowy** skonstruował wybitny elektroakustyk – Alfred Rudolph, zajmujący się od wielu lat konstruowaniem zespołów głośnikowych najwyższej klasy. Przedstawiony na fot. zespół zawiera siedem głośników rozmieszczonych symetrycznie, co sprzyja uzyskaniu korzystnej przestrzennej charakterystyki promieniowania. Zespół ten ma wysokość nieco przekraczającą 2 m i masę ok. 150 kg. *(aw)*

■ **Windows 95 w końcowej fazie opracowania.** W końcu grudnia ub.r. odbyła się w warszawskim hotelu Bristol konferencja poświęcona właściwościom nowego systemu operacyjnego Windows 95. Ten system, znany również pod wcześniej stosowaną nazwą roboczą Chicago, jest systemem operacyjnym 32-bitowym, wielozadaniowym, w pełni autonomicznym, niezależnym od DOSu. Pierwsze sygnały o opracowywanym nowym systemie napływały już w 1992 r. Miał się on nazywać Windows 4.0 i pojawić się w sprzedaży w 1994 r. Nie dotrzymano obiecywanych terminów, obecnie wprowadzenie do sprzedaży jest zapowiadane na drugie półrocze br. Obecnie testowana jest wersja beta, przygotowana w październiku ub.r. W trakcie prac nad nowym systemem powstało w firmie kilka opracowań wykorzystujących niektóre rozwiązania z Windows 95. Jednym z przykładów jest Windows for Workgroups 3.11. - 32-bitowy system operacyjny dla sieci stacji równorzędnych. Obecnie testowana wersja beta system została przygotowana, poza angielskim w kilku językach europejskich. Kolejne wersje językowe trafią na rynek w pół roku po wersji angielskiej. Panuje przekonanie, że Windows 95 opanuje rynek komputerów osobistych. Odbiorcami będą głównie ci użytkownicy, którzy zamierzają przejść z systemu DOS na Windows bez etapów pośrednich. Wersja beta systemu Windows 95 jest obecnie testowana w naszej redakcji, o wynikach poinformujemy. *(cr)*



■ **Co to jest Alcatel?** Nazwa "Alcatel" stała się ostatnio bardzo popularna ze względu na odczuwalny już rozwój krajowej telekomunikacji z jej udziałem. Co to za firma? Otóż jest to część wielkiego, międzynarodowego koncernu Alcatel Alsthom, który poza telekomunikacją zajmuje się też energetyką i transportem. Sam Alcatel jest największym światowym dostawcą systemów telekomunikacyjnych w podstawowych grupach: systemy sieciowe, radiokomunikacja stała, ruchoma i wojskowa, prywatne systemy łączności oraz kable. Firma zatrudnia 125 tys. pracowników, w 25 krajach pracują fabryki Alcatel, a w 7 krajach znajduje się 12 laboratoriów. W Polsce, do hiszpańskiego oddziału firmy Alcatel Standard Electrica SA, należy 99% akcji poznańskiej Teletry i warszawskich PZT. Teletra produkuje centrale Alcatel jeszcze od początku lat 70. (typ E10A, na licencji). Obecnie, po całkowitej modernizacji, już jako zakład Alcatela produkuje najnowocześniejszy system Alcatel 1000 S12, dopasowany do potrzeb XXI wieku i wybrany do użytkowania w ponad 100 krajach. Oprogramowanie jest produkowane w Warszawie, tam też znajduje się ośrodek szkoleniowy oraz centrum usług inżynieryjnych i instalacyjnych. Alcatel przeznacza 13% wartości sprzedaży na badania i rozwój nowych technik. Jak kosztowne są te badania, może posłużyć przykład: opracowanie systemu Alcatel 1000 S12 kosztowało 5 miliardów dolarów USA, a udział w tym brało 5000 specjalistów z różnych krajów. Najnowsza generacja cyfrowych sieci telefonii komórkowej GSM (który już w przyszłym roku powinien wchodzić i do nas), czy też sieci szerokopasmowe systemu ATM (jednoczesny przekaz głosu, obrazu, tekstu i danych), to też Alcatel. Na fot. linia montażu automatycznego w fabryce Alcatel Teletra (Poznań). *(lk)*

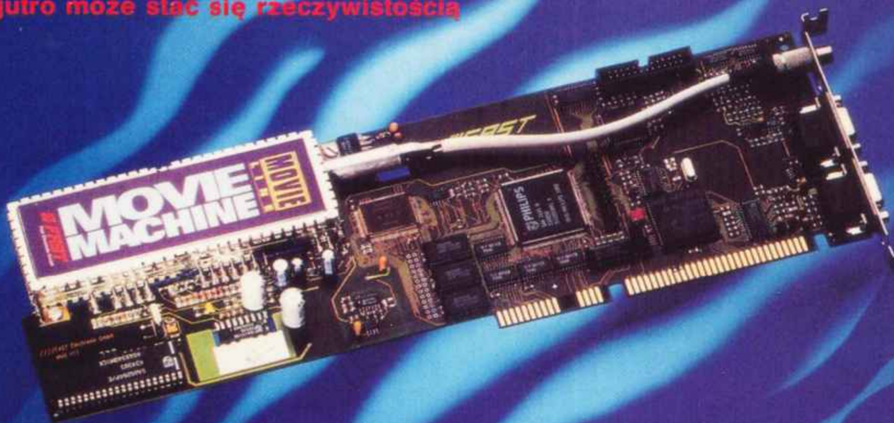
Nie tylko Centertel. Intensywnie reklamowana sieć telefonów komórkowych Centertel pracuje w przestarzałym już, skandynawskim systemie NMT 450 (pasmo 450 MHz), na domiar złego – w systemie analogowym.

System jest mało rozpowszechniony w świecie, sprzęt jest więc kosztowny, można z niego korzystać tylko w obrębie jednego kraju, a sytuacja taka wręcz zaprasza do korzystania z monopolistycznej sytuacji. Pojemność systemu jest mała, jakość połączeń zależy od liczby abonentów, co najlepiej (?) słychać po południu w Warszawie. Tymczasem świat wszedł w cyfrowy system GSM (Global System for Mobile Communications) pracujący w pasmie 900 MHz, o szerokich możliwościach integracji usług telekomunikacyjnych, bez ograniczeń liczby abonentów, gdzie każdy może go używać poza własnym krajem (nie trzeba nawet wozić telefonu, wystarczy tzw. karta identyfikacyjna SIM współpracująca z dowolnym aparatem, odpowiednie administracje nawzajem się rozliczą).

Masowo produkowany sprzęt jest tani i dostępny, co docenia już ponad 100 mln abonentów w ponad 60 krajach świata. U nas było "w tym temacie" długo, długo nic, ale nareszcie wojsko oddało zawłaszczone w czasach Układu Warszawskiego częstotliwości GSM. System wejdzie do użytku i u nas m.in. dzięki oddaniu przez wojsko do użytku publicznego pasma częstotliwości 900 MHz. Można więc liczyć, że nie będziemy mieli już najwyższej w świecie opłaty za instalację i za minutę "komórki". *(lk)*

Konferencja firmy Konsbud Audio. W lutym odbyła się konferencja prasowa zorganizowana przez firmę Konsbud Audio w salonie Audio-video firmy Prowimax, poświęcona osiągnięciom firmy Jamo. W tym roku mija 25-lecie istnienia firmy Jamo produkującej zespoły głośnikowe. Od swego powstania wyprodukowała ona 750 tys. zestawów, natomiast w ofercie ma ok. 200 typów kolumn. Co roku powstaje 4 do 5 nowych modeli. Atrakcją konferencji był pokaz najlepszych kolumn o nazwie Oriel. Ich parametry i konstrukcja są światowymi osiągnięciami w tej dziedzinie. Mają one 178 cm wysokości i ciężar 72 kg. Podstawa jest betonowa. Jest to zestaw trójdrożny – bass relex. Zastosowanie nowych rozwiązań konstrukcyjnych i materiałów, pozwoliło np. opracować konstrukcję głośnika niskotonowego o średnicy tylko 21 cm, przenoszącego częstotliwości do 100 Hz, które są uzyskiwane przez głośnik super niskotonowy. Materiały stosowane na obudowę to 61 różnych tworzyw, zapewniających m.in. doskonałe tłumienie drgań własnych i elegancką linię wzorniczą. Pasmo przenoszenia 20 Hz ÷ 20 kHz. Szczególne wrażenia są odczuwalne przy odtwarzaniu małych częstotliwości. Nie słyszy się prawie dźwięku a wyczuwa drgania podłoża. Zestaw jest bardzo drogi, kosztuje ponad 200 mln zł za parę. Zaprezentowano również system Surround Sound do realizacji kina domowego. W skład zestawu wchodzi para głośników przednich, para tylnych subwoofer, głośnik centralny, magnetowid oraz wzmacniacz z procesorem dźwięku do wytwarzania efektów specjalnych. Efekt jest taki, że jest się otoczonym przez dźwięki toczącej się akcji filmu i doznaje się dzięki temu nowych wrażeń akustycznych. (jj)





Rys.1. Tak wygląda karta Movie Machine Pro

Movie Machine Pro

Zastosowania multimedialne komputerów coraz częściej obejmują także tworzenie animacji lub krótkich teledysków (wideoklipów) wykorzystywanych również do celów dydaktycznych aby uatrakcyjnić i zwiększyć percepcję wykładów lub prezentacji.

Przy tworzeniu teledysków bardzo istotna jest łatwość obróbki posiadanego materiału i możliwość bezpośredniego sprawdzenia jego jakości. Zapewniają to właśnie komputery klasy PC wyposażone w karty wideo.

Tworzenie teledysków

Podstawowym warunkiem, jaki musi spełniać materiał poddawany obróbce jest jego cyfrowa postać. Tylko wówczas jest możliwe jego cięcie i miksowanie, dodawanie efektów, objaśniających tekstów oraz dźwięku lub włączanie do nich pojedynczych kadrów. Kadry te – również graficzne – można zarówno przenosić (kopiować) z fotograficznej płyty kompaktowej (Photo-CD), jak i tworzyć bezpośrednio w komputerze przy użyciu pro gramu Capture (chwytania obrazu). Dzięki programom obróbki obrazu, możliwości twórcze są tu niemal nieograniczone, np. zastosowanie specjalnych filtrów elektronicznych umożliwia przetworzenie współczesnej fotografii w dziewiętnastowieczny rysunek węglem.

Istotnym zadaniem wideokarty jest funkcja zapisywania sekwencji wideo na twardym dysku komputera (Video-Capture). Do nagrywania, zagęszczania i odtwarzania obrazów, w środowisku graficznym Windows istnieje format AVI (Audio Video Interlaced). Dzięki stosowanemu w nim systemowi zapisu obrazu i dźwięku, wideoklipy w formacie AVI dają się dobrze integrować w różnych zastosowaniach multimedialnych, gdyż mogą być odtwarzane na każdym komputerze 32-bitowym, wyposażonym w kartę graficzną VGA.

Do montażu filmów AVI można wykorzystywać sporo dostępnych już, tanich programów. Coraz tańsze są też niezbędne do tego urządzenia. Programy te umożliwiają "sklejanie" poszczególnych obrazów wideo w formacie AVI w teledyski, zapewniając przy tym całą gamę trikowych przejść, a ponadto kontrolowanie surowego materiału w każdej chwili. Oprócz dwóch ścieżek dźwiękowych ważnym wyznacznikiem możliwości programu jest ścieżka obrazu nakładanego zapewniająca dowolne przesuwanie go na tle. Zmontowany teledysk można obejrzeć przed ostatecznym jego zapisaniem. Można przy tym wykorzystywać możliwość zagęszczania zapisu przy użyciu najbardziej popularnych formatów, jak Microsoft Video, Intel Video i Fast-4:2:2.

Przełom w technice wideo

Firma Fast Electronic wprowadzając kartę (rys.1) do komputerów klasy IBM/PC, pracujących w systemie operacyjnym MS-DOS, dokonała przełomu w zakresie wykorzystywania techniki wideo przez użytkowników komputerów domowych. Karta ta wyposażona w tuner TV z automatycznym wyszuki waniem stacji i akustycznym wzmacniaczem stereo oraz funkcją obrazu nakładanego (Overlay) o rozdzielczości 800 x 600 pikseli w pełnej barwie (16,7 mln kolorów) zapewnia również cyfrowy zapis sygnału wideo. W dostarczanym pakiecie Movie Machine Pro oprócz programów setup i obsługi tunera telewizyjnego znajduje się też studio filmowe (Movie Studio) – program umożliwiający miksowanie filmów wideo, dodawanie do nich efektów cyfrowych i tytułów oraz ich udźwiękowienie.

Instalacja karty Movie Machine Pro

Karta Movie Machine Pro może być zainstalowana w komputerze PC o odpowiedniej mocy obliczeniowej, z procesorem co najmniej 80386DX, twardym dyskiem i pamięcią RAM o pojemności co najmniej 4 MB. Jeżeli chce się korzystać z możliwości wytwarzania wideo filmów w formacie AVI (*Audio Video Interlaced*) w środowisku Windows (co umożliwia odtwarzanie na każdym komputerze 32-bitowym, wyposażonym w kartę graficzną VGA); musi on mieć również odpowiednio pojemny dysk twardy. Jeżeli chce się wykorzystywać pełne możliwości "chwytania obrazu", to wbudowana karta graficzna powinna zapewniać jakość obrazu taką jak Movie Machine Pro, a więc musi być możliwie szybka (może mieć ew. szynę Local-Bus) i musi mieć wystarczająco pojemną pamięć obrazu o rozdzielczości 800 x 600 pikseli z wykorzystywaniem 16,7 mln kolorów (2 MB).

Instalacja sterowników karty i programów jest bardzo łatwa. Należy postępować zgodnie ze wskazówkami programu instalacyjnego. Zwieraczy programujących (jumperów) używa się tylko wtedy, gdy w komputerze instaluje się więcej niż jedną Movie Machine Pro.

Po wyborze adresu portu można dokonać wyboru między instalacją w pamięci podstawowej lub w jej górnym bloku (UMB). Wybór zależy od stopnia zajętości pamięci podstawowej. Po zakończeniu tego etapu instalacji należy wyjustować obraz nakładany (Overlay) korzystając z wzorca interferencji. Następuje przy tym także synchronizacja karty wideo z kartą graficzną.

Ostatnim krokiem przed śledzeniem programów telewizyjnych na monitorze jest zaprogramowanie tunera do odbioru programów telewizyjnych. W tym celu wywołuje się funkcję automatycznego przeszukiwania odbieranych zakresów VHF i UHF umożliwiającą ich bezpośrednie kodowanie przy wystarczająco silnym sygnale.

Na koniec można jeszcze wyrównać myszą ustawienie obrazu na ekranie monitora. Bardzo praktyczna jest przy tym możliwość nadania poszczególnym programom odpowiednich nazw.

Podobnie jak w innych programach pracujacych w środowisku graficznym Windows można ustawiać myszą wielkość okna, jednak najlepszą jakość obrazu uzyskuje się przy jednym z trzech zadanych formatów. Dzięki funkcji Capture wybrany obraz można w każdej chwili zarejestrować (uchwycić). W tym celu przez kliknięcie myszą obraz najpierw "zamraża się". Jako formaty dla zbiorów danych obrazu zaleca się *.bmp, *.gif, *.pcx, *.tif i *.jpg. Taki zbiór danych daje się wywołać przez większość programów obróbki obrazu. Tak jak w każdym normalnym tunerze TV można regulować jasność obrazu, kontrast i nasycenie barw. To samo dotyczy dźwięku

stereo, przy czym dostęp do wyłącznika i potencjometru głośności uzyskuje się przez pasek ramki okna. W celu ustawienia innych funkcji audio trzeba wywołać odpowiednie okno. Dostęp jest do wszystkich funkcji, także nie trzeba przechodzić przez kilka pudełkowych menu.

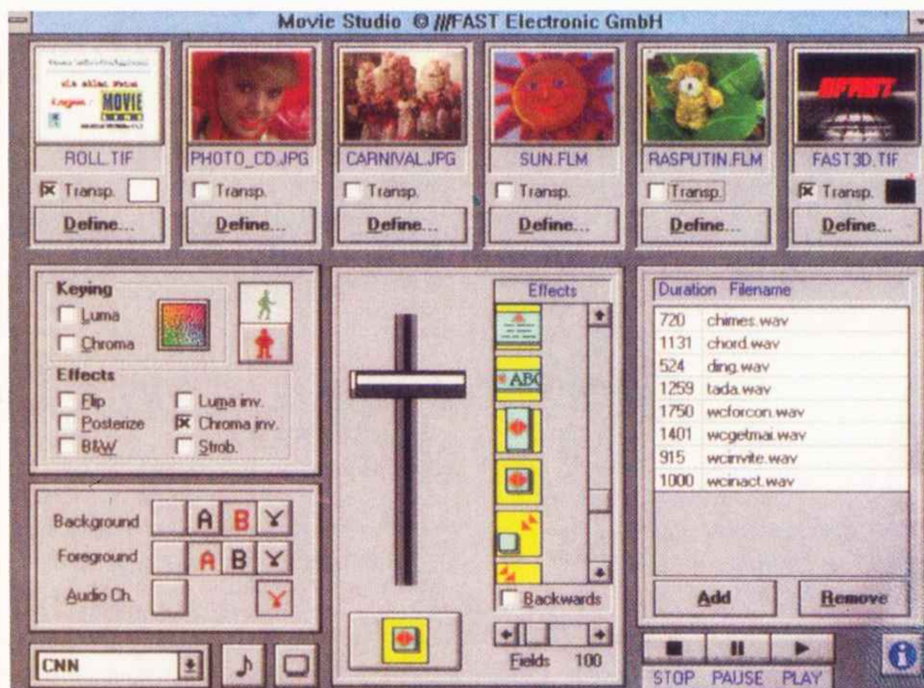
Domowe studio telewizyjne

Dla amatorów zajmujących się obróbką obrazów wideo ważnym uzupełnieniem jest będący w zestawie program Movie Studio (rys.2). Program umożliwia miksowanie dwóch źródeł, frontu i tła, na jednym wyjściu FBAS. Ważne jest przy tym to, że obraz frontowy daje się dostrajać, jeżeli jego nasycenie kolorami lub jaskrawość nie korespondują z obrazem stanowiącym tło. Ma on tę przewagę nad zwykłą techniką miksowania wideo, jest możliwość używania dalszych źródeł obrazu frontowego i tła. Są to zbiory danych obrazów w standardowych formatach, takich jak *.bmp, *.gif, *.pcx, *.tif i *.jpg.

Poza efektami przyciemniania i przechodzenia z obrazu w obraz program zapewnia wiele efektów slajdowych i obrazu w obrazie (PIP). Można również na frontowym obrazie manipulować kolorami i jaskrawością, np. redukować liczbę tych pierwszych. W celu umożliwienia kluczowania luminancji i chrominancji, nasycenie barw i jaskrawość można ustawiać regulatorami suwakowymi. Ta technika regulacji i ustawiania obrazu umożliwia łatwe dołączanie plansz tytułowych do filmów. Plansze takie można łatwo wytwarzać przy użyciu dowolnego programu typu DTP.

Płynne przechodzenie między źródłami sygnałów wejściowych może się odbywać zarówno przy użyciu myszy jak i przez odwzorowaną na obrazie dźwignię mieszającą oraz może być sterowane programowo. Ten ostatni sposób, przynajmniej w przypadku osób mających mniejszą wprawę w posługiwaniu się myszą zawsze zapewnia bardziej płynne przeprowadzenie operacji przyciemniania i rozjaśniania obrazów. Przy automatycznym przechodzeniu, prędkość i kierunek zachowują zawsze liniowy przebieg, ale czas trwania kroków półobrazowych można regulować między 2 i 600. Mieszanie ręczne ma jednak tę zaletę, że w dowolnym miejscu można przerwać ten proces, jeżeli np. chce się jednocześnie przedstawić częściowo obraz z obu źródeł wideo.

Kolejną funkcją karty Movie Machine Pro jest udźwiękowienie materiału wideo przy użyciu zbiorów formatu Wave. Muszą one być, jednak wcześniej odpowiednio obrobione i dostosowane do długości wideoklipu. Funkcją o dużym znaczeniu praktycznym jest zapisywanie aktualnych ustawień parametrów przy wychodzenia z programu, także przy ponownym rozpoczęciu pracy, jest możliwe jej kontynuowanie w tych samych warunkach i od tego samego miejsca.



Rys.2. Ekran roboczy programu Movie Studio

Cyfrowy zapis pojedynczych obrazów

Szczególnie interesującą funkcją, z punktu widzenia zastosowań multimedialnych, jest chwytanie obrazu (Video-Capture). Większość programów w tym zakresie oferuje możliwość zapisywania obrazów w formie zbiorów cyfrowych, w formacie AVI, które mogą być potem odtwarzane we wszystkich kompatybilnych systemach. Warunkiem jest włączenie do środowiska graficznego Windows. Sekwencje wideo mogą być nagry wane z częstotliwością 25 obrazów na sekundę, o maksymalnie 24-bitowym kodowaniu kolorów. Parametry techniczne komputera muszą być jednak dostosowane do tych maksymalnych warunków. Po wywołaniu sterownika Power Machine Pro, Capture możliwe jest zmierzenie maksymalnej szyb kości transmisji danych. Można wtedy dokonać wyboru między emisją 1/8, 1/4, 1/2 lub pełnego obrazu. Rozdzielczość pełnego obrazu wynosi przy tym 320 x 200 pikseli.

Zalecenia dla użytkowników

Wobec ograniczonej z reguły pojemności głównej pamięci, zapisu danych trzeba dokonywać bezpośrednio na dysku twardym. Jakość obrazu możliwa później do osiągnięcia przy pracy w trybie Online jest przy tym także zależna od mniejszej szybkości transmisji danych. Ogranicza ona częstotliwość powtarzania obrazów i rozdzielczość. Dodatkowo program Capture każdorazowo usuwa jeden obraz. Jeżeli porcja danych jest za duża do bezpośredniego zapisu, w pewnym zakresie można przez kilka różnych czynności podnieść szybkość transmisji danych. Przede wszystkim więc powinno się zdefragmentować dysk twardy tak, aby można było dysponować wystarczająco dużymi, położonymi obok siebie obszarami pamięci.

Ogólnie można stwierdzić, że omówiona karta wideo jest kolejnym krokiem na drodze do tanich komputerów multimedialnych. Dużą jej zaletą jet to, że zachęca swego posiadacza do twórczej pracy. a nie ogranicza go do roli mniej lub bardziej biernego użytkownika.

Opracowanie: na podstawie "Fernsehen- und Kino-Technik" (jh/cr)

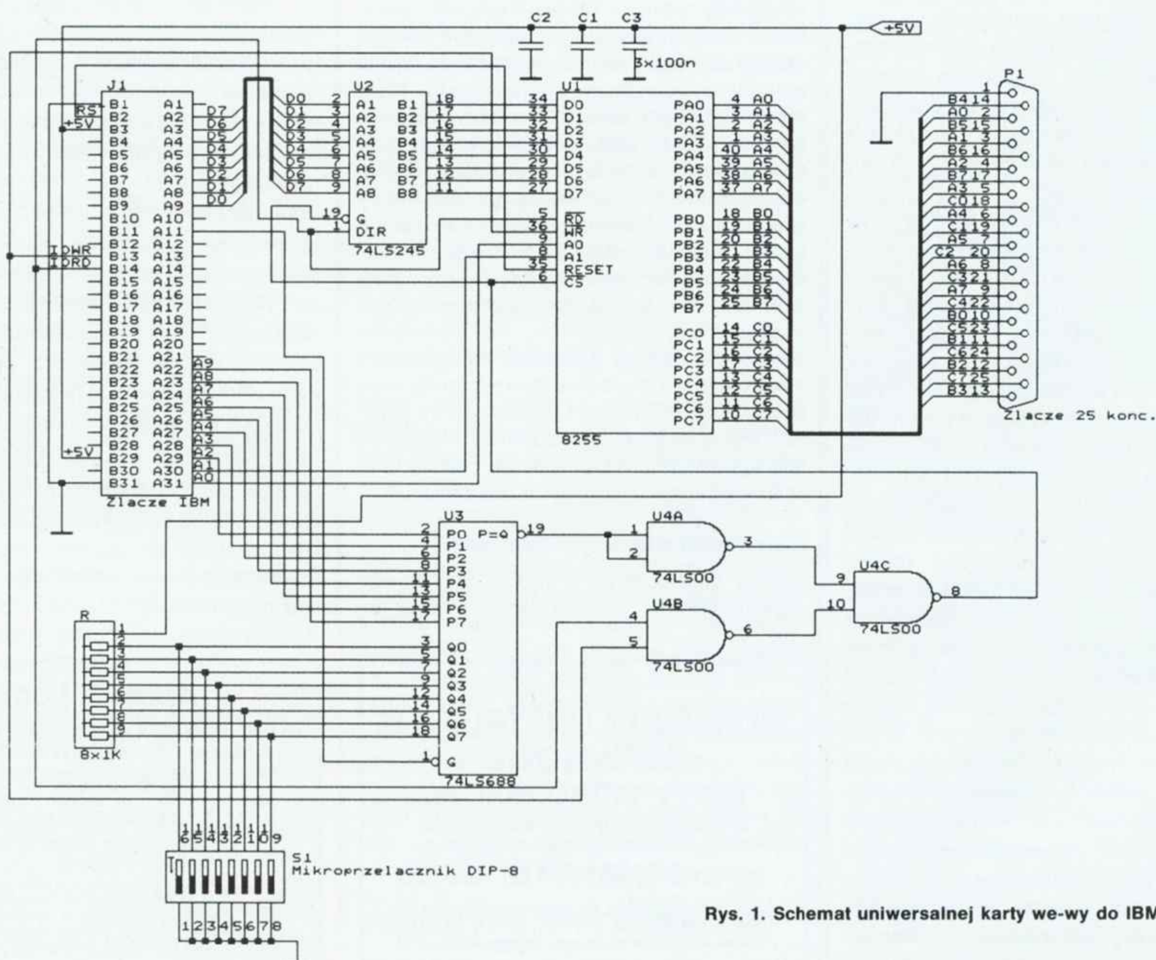
Karta uniwersalnego wejścia-wyjścia, z układem scalonym 8255*, może znaleźć szerokie zastosowania. Dzięki niej można sterować, za pomocą komputera, różne urządzenia zewnętrzne oraz odbierać za jej pomocą dane pochodzące od tych urządzeń. Karta ta jest umieszczona w jednym z wolnych złącz (slotów) na płycie głównej komputera typu PC i w przestrzeni adresowej komputera zajmuje cztery bajty

Uniwersalna karta we-wy do PC

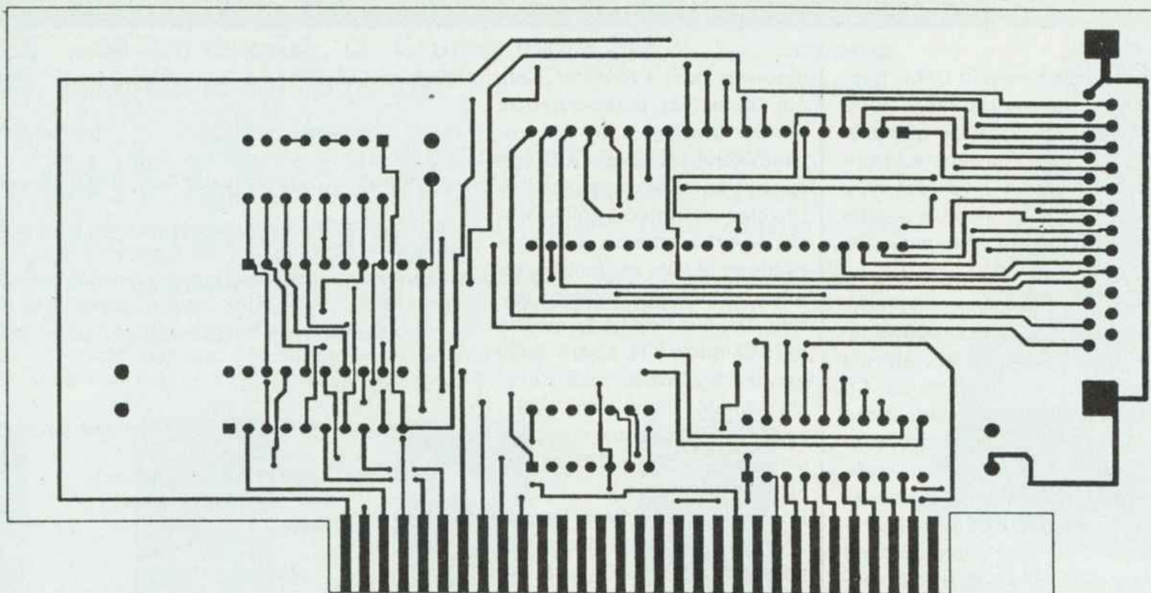
Paweł Wąsowicz

Adres, pod jakim karta jest "widziana" w przestrzeni adresowej, może być ustawiony za pomocą mikroprzełączników S1. W komputerach typu XT i AT (i zgodnych z nimi) obszar adresowy od 300 h do 31 fh jest wolny i może być wykorzystany przez dowolne karty rozszerzeń użytkownika. Jest to tzw. obszar adresowy kart prototypowych.

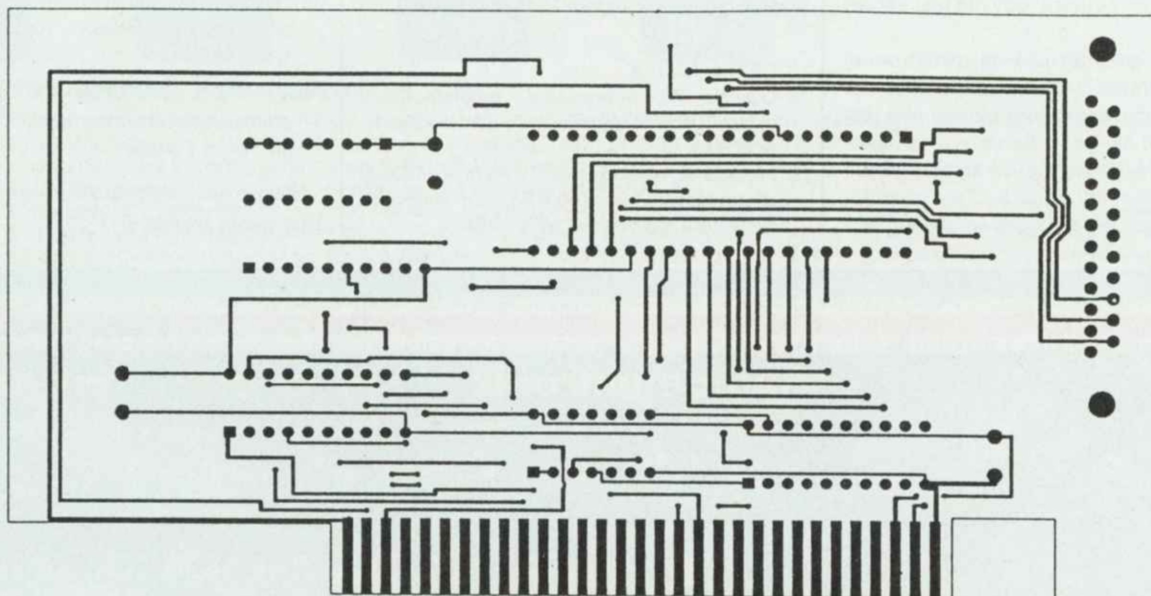
Obszar adresowy urządzeń wejścia-wyjścia, dla procesorów 8088/8086 ma wielkość 64 kilobajty (16-bitowe adresowanie). Dekoder adresu został wykonany przy użyciu 8-bitowego komparatora 74LS688. Jest on przyłączony do magistrali adresowej komputera do linii od A2 do A9, dekoduje więc, nie uwzględniając dwóch młodszych bitów adresu, obszar o wielkości 1 kilobajta. Oznacza to, że adres ustawiony za pomocą przełącznika S1 jest powielony 64-krotnie w całej przestrzeni adresowej wejścia-wyjścia. Komputer typu PC jest jednak tak skonstruowany, że takie adresowanie nie koliduje z żadnym z urządzeń wejścia-wyjścia (np. z kontrolerem stacji dysków). Linie adresowe A0 i A1 są bezpośrednio dołączone do programowalnego układu wejścia wyjścia U1, co umożliwia mu bezpośredni dostęp do czterech bajtów pamięci. Dalsze osiem bitów adresu jest dekodowane za pomocą komparatora U3. Komparator daje na końcówce 19 (P = Q) stan niski wtedy, gdy na wejściach P0 ÷ P7 i Q0 ÷ Q7 są takie same stany logiczne. Za pomocą przełącznika S1 można ustalić dowolną kombinację stanów logicznych na wejściach Q1 ÷ Q7. Ustawienie przełącznika w pozycji ON daje poziom logiczny niski, natomiast w pozycji OFF – poziom logiczny wysoki. Np. ustawienie przełączników dla adresu 300 h przedstawia się jako: OFF-OFF-ON-ON-ON-ON-ON-ON. Końcówka 1 układu U3 jest przyłączona do linii AEN (adress enable), układ ten jest strobowany sygnałem AEN. Sygnał ten ma poziom niski, gdy komputer używa ukła-



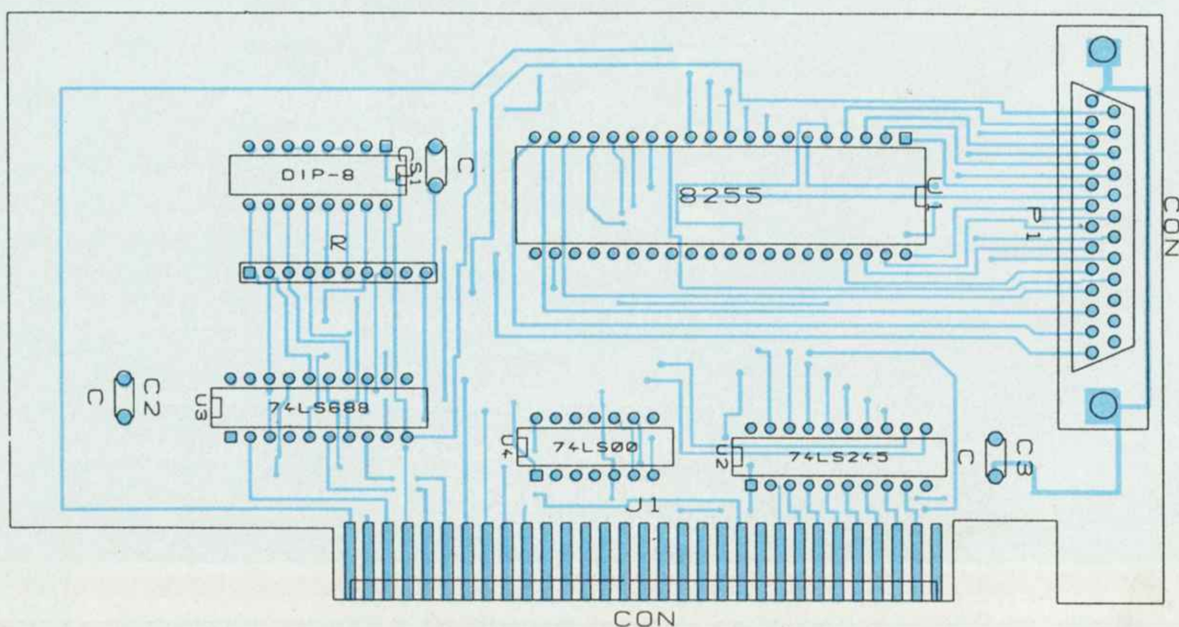
Rys. 1. Schemat uniwersalnej karty we-wy do IBM PC



Rys. 2. Płytka drukowana od strony elementów (skala 1:1)



Rys. 3. Płytka drukowana od strony lutowania (skala 1:1)



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

dów wejścia-wyjścia lub kanału DMA. Sygnały $\overline{IORD}$ i $\overline{IOWR}$ mają poziom niski, komputer czyta lub zapisuje dane do układów wejścia-wyjścia. Są one sumowane w bramce U4B. Mimo, że bramka U4B jest typu NAND, sygnały te (jako aktywne w stanie niskim) są sumowane, a iloczyn negacji jest równy negacji sumy:

$$(\overline{A} \wedge \overline{B}) = \overline{(A \vee B)}$$

Sygnały z komparatora U3, po zanegowaniu w bramce U4A oraz z bramki U4B, sterują poprzez bramkę U4C wyprowadzenie $\overline{CS}$ (chip select) układu U1. Układ ten może prowadzić "komunikacje" z komputerem tylko wtedy, gdy wejście $\overline{CS}$ ma poziom niski. Ośmiobitowa bramka U2 służy do oddzielenia karty od szyny danych komputera. Kierunek przesyłania danych (od komputera do karty lub odwrotnie) jest sterowany za pomocą sygnału $\overline{IORD}$ (końcówka 1). Układ ten ma wyjścia trójstanowe i odłącza układ U1 od szyny danych komputera, gdy nie jest aktywny sygnał $\overline{CS}$.

Karta została zmontowana na dwustronnej płytce drukowanej z metalizacją otworów (rys. 2 i 3). Rozmieszczenie elementów jest przedstawione na rys. 4. Kartę można wykonać również na dostępnej w handlu płytce uniwersalnej kart komputera XT/AT, a połączenia wykonać przewodem w izolacji teflonowej, tzw. kynarem. Cały montaż należy przeprowadzić bardzo uważnie, aby nie zepsuć komputera, do którego ma być karta włożona. Należy również pamiętać o zblokowaniu wyprowadzenia zasilania każdego układu scalonego, do masy za pomocą kondensatorów. Do budowy karty można użyć układów TTL z serii "LS" lub "HCT". W przypadku użycia układu U3 z serii "LS", zbędne są rezystory R, a przy układach z serii "HCT" są one niezbędne.

Do uruchomienia karty bardzo przydatny może się okazać poniższy program, który ustawia wszystkie porty układu U1 jako wyjścia i ustawia na każdym wyprowadzeniu poziom logiczny wysoki.

```
Program Karta;

const BaseAdress = $300;          {adres bazowy}

      portA      = BaseAdress;    {adres portu A}

      portB      = BaseAdress+1;  {adres portu B}

      portC      = BaseAdress+2;  {adres portu C}

      ster       = BaseAdress+3;  {adres słowa sterującego}

begin

 port[ster]  :=$80; {ustaw wszystkie porty jako wyjścia}

 port[portA]:=$FF; {wpisz jedynki}

 port[portB]:=$FF;

 port[portC]:=$FF;

end.
```

LITERATURA

[1] Olpiński W.: Uniwersalne programowalne układy wejścia/wyjścia. "Radioelektronik" nr 1/1986

[2] Pieńkos J., Moszczyński S., Pluta A.: Układy mikroprocesorowe 8080/8085 w modułowych systemach sterowania. WKiŁ, 1988

[3] Fedyna K.: Współpraca mikrokomputera z przetwornikiem pomiarowym. "Radioelektronik" nr 1/1991

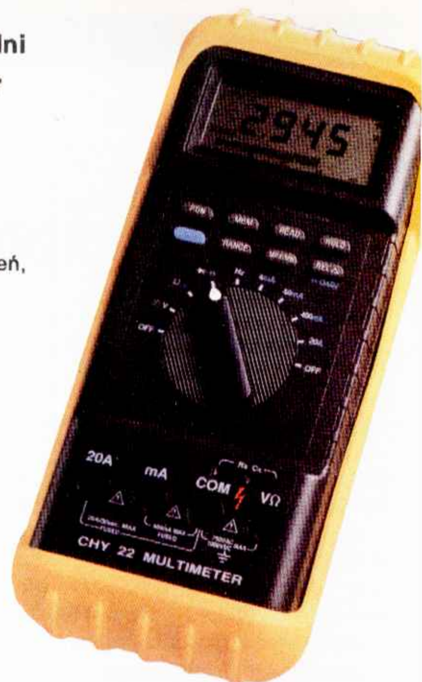
[4] Mikulski K., Janiszewski R., Pisarek S.: Programowalny charakterograf. "Radioelektronik" nry 1 i 2/1994

* Bliższe informacje na temat układu scalonego 8255 można znaleźć w [1, 2]



PRZEDSIĘBIORSTWO "BIALL"
80-266 Gdańsk, ul. Grunwaldzka 216,
tel/fax (0-58) 46 05 26

bezpośredni importer oferuje:



MIERNIKI CYFROWE **CHY**  ZATWIERDZENIE TYPU MIERNIKÓW WYDANE PRZEZ GŁÓWNY URZĄD MIAR

CECHY
- Zabezpieczenia napięciowe 500 V DC/AC na zakresach: R, DIODA, ciągłości połączeń, częstotliwość, LOGIKA, generator sygnału
- Pełne zabezpieczenia napięciowe na zakresach DCV i ACV
- Dodatkowe bezpieczniki 10 A lub 20 A na zakresach prądowych
- Ergonomiczne, wytrzymałe obudowy zaopatrzone w stopkę
- Możliwość wyposażenia w osłony antywstrząsowe
- Gabaryty i ciężar: CHY 1x: 151x70x38 mm/200 g, CHY 2x: 200x90x40 mm/400 g






PARAMETRY TECHNICZNE MIERNIKÓW CHY

CHY 10 : 3 1/2 cyfry, DCV 1 m-600 V, ACV 0.1-600 V (50-500 Hz), R 0.1-2 MΩ, Testy: LED, DIODA, H_{fe}; Generator sygnału prostokątnego 50 Hz poziom TTL – **68 zł 50**

CHY 10B : 3 1/2 cyfry, DCV/ACV 0.1-600 V, DCA 1μ-10 A, R 0.1-20 MΩ, Testy: DIODA H_{fe}, baterii – **81 zł 50 gr**

CHY 11 : 3 1/2 CYFRY, DCV 1 m-600 V, ACV 0.1-600 V, R 0.1-2 GΩ , Freq. 0.1-200 Hz, Indykacja kolejności faz RST, Testy: DIODA, H_{fe}, ciągłości (beeper) – **135**

CHY 15 : 3 1/2 cyfry, Specjalnie do pomiaru pojemności: 0.1 pF-20 mF – **117 zł 50 gr**

CHY 17 : 3 1/2 cyfry, DCV 200 m-1000 V, ACV 200 m-750 V, ACA/DCA 1 μA-10 A, Freq. 0.1-20 MHz, μF 1 p-20 F, Testy: DIODA H_{fe}, ciągłości (beeper) – **115**

CHY 19 : 3 1/2 cyfry z szybką linijką, automat, DCV, 0,1 m-600 V, ACV 0.1-600 V, DCA/ACA 0.1μ -10 A, R 0.1-32 MΩ, Testy: DIODA, ciągłości (beeper) – **118 zł 75**

CHY 20 : 3 1/2 cyfry, DCV 0,1 m-1000 V, ACV 0.1 m-750 V, DCA/ACA 10μ -20 A, R 0.1-20 GΩ, Freq. 0.1-20 MHz, F 1 p-200μF, L 1μ-20 H, Wypełnienie, Testy: DIODA, H ciągłości (beeper), Funkcja MAX – **179 zł**

CHY 21 : 3 3/4 cyfry, DCV 0.1 m-1000 V, ACV 0.1 m-750 V, DCA/ACA 10μ-20 A, R 0.1-20 GΩ, Freq. 0,1μ-4 MHz, F 1 p-200 μF, L 1μ-40 H, LOGIKA, Testy: DIODA, H ciągłości (beeper), Funkcja MAX – **189 zł**

CHY 22 : 3 3/4 cyfry z szybką linijką, automatyczny, DCV 0.1 m-1000 V, ACV 1 m-750 V, DCA/ACA 1μ-20 A, R 0.1-40 MΩ, Freq. 0.1-700 kHz, F 1 p 40 μF, Testy: DIOD ciągłości (beeper), Funkcje specjalne: MAX/MIN, MEM, READ, REL, HOLD, AUTO OFF – **233 zł 75 gr**

CHY 23 : 4 1/2 cyfry RMS (sinusoida) do 50 kHz na ACV, DCV 10μ–1000 V, (kl. 0,05%), ACV 10μ ÷ 750 V, DCA/ACA 0,01 μ÷20A, R 0,01÷20MΩ, Testy: DIODA, H ciągłości połączeń (beeper) –**200 zł**

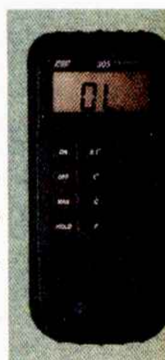
MIERNIKI CYFROWE CIE... mogą więcej. Prawdziwe mierniki "HEAVY DUTY"!



CECHY
- Obudowa niepalna, hermetyczna, odporna na upadek z 3 m (spełnia MIL-T-28800 kl III typ A)
- Pomiar napięć DCV do 1500 V, ACV do 1000 V, zabezpieczenie do 6000 V/10μs na warystorach
- Zabezpieczenie do 500 V DC/AC na zakresach: R, DIODA/sygnał akustyczny zwarcia, LOGIC, Pojemność
- Bezpieczniki ceramiczne na zakresach 20 A i 2 A
- Sygnalizacja akustyczna i na LCD mierzonych napięć >28 V
- True RMS i funkcja TONE – sygnał akustyczny o częstotliwości proporcjonalnej do mierzonej wartości (CIE 1577)

MODELE
- CIE 1571 3 1/2 cyfry, DCV 0.1 m-1500 V, ACV 0.1 m-1000 V, DCA/ACA 0.1μ-20 A, R 0.1-20 MΩ, Testy: DIODA, Akustyczny sygnał zwarcia (beeper) - **199 zł**
- CIE 1573 3 1/2 CYFRY, DCV 0.1 m-1500 V, ACV 0.1 m-1000 V, DCA/ACA 0.1μ-20 A, R 0.1-20 MΩ, F 1 p-200 μF, Testy: DIODA, Akustyczny sygnał zwarcia (beeper) – **219 zł 50 gr**
- CIE 1577 3 1/2 cyfry, DCV 0.1 m-1500 V, ACV 0.1 m-1000 V, DCA/ACA 0.1μ-20 A, R 0.1-20 MΩ, LOGIC, True RMS na ACV i ACA, funkcja TONE; Testy: DIODA, Akustyczny sygnał zwarcia (beeper) – **305 zł**

PONADTO . CIE HV 40 Sonda wysokonapięciowa do 40 000 VDC i 28 000 VAC – **190 zł**
- CHY 625 Tester logiczny do 50 MHz z generatorem - **44 zł 50 gr**
- CIE 305 Precyzyjny termometr –50°C÷1300°C, rozdzielczość 0.1 lub 1°C, Funkcje HOLD, MAX, Regulacja zera – **150 zł**
- CIE 307 Precyzyjny termometr –50°C÷1300°C, dwa wejście-pomiar T_1, T_2 lub ΔT – **175 zł**







XYTRONIC®
TECHNIKA LUTOWNICZA
atesty TÜV i UL

- 5 modeli stacji lutowniczych dla różnorodnych zastosowań
- 7 modeli lutownic 220 V także z regulacją temperatury (regulacja mocy lub fazowa)
- Szybki pistolet odsysający
- Duży wybór grotów i akcesorii lutowniczych





YAC, YYM
PROFESJONALNE NARZĘDZ
do obróbki kabli i złącz

- ZACISKARKI BNC, DSUB złącz konektorow telefonicznych i końcówek kablowych
- ŚCIĄGACZE IZOLACJI także automatyczne
- Szczypce tnąco zaginające do montażu elen tów na płytkach



Podano ceny netto dla kursu 1 USD = 2 zł 50 gr. Do ceny należy doliczyć 22% VAT

- Zainteresowanym wysyłamy pełną ofertę . Prowadzimy sprzedaż wysyłkową
- **Zapraszamy na INFOSYSTEM Poznań 10-13.04.95, Hala 23, stoisko 114**



Przy dużych szybkościach taktowania układów cyfrowych i wielkich częstotliwościach sygnałów w układach analogowych, ścieżki połączeniowe muszą być traktowane jak linie przesyłowe

PADS a kompatybilność elektromagnetyczna

Cezary Rudnicki

Wzrastająca szybkość działania współczesnych układów montowanych na płytkach drukowanych, wymaga większego zwrócenia uwagi na sposób ułożenia elementów i ścieżek na płytce. Przy dużych szybkościach sygnałów ścieżki połączeniowe muszą być traktowane jak linie przesyłowe. Takie parametry linii przesyłowej, jak impedancja falowa, pojemność, opóźnienie oraz parametry mechaniczne, takie jak długość ścieżki, odcinki wspólne, pętle i równoległość prowadzenia ścieżek, są czynnikami, które bezwarunkowo muszą być uwzględniane. Funkcja EDC (ElectroDynamic Checking – analiza elektrodynamiczna) jest uzupełnieniem programów automatycznego rozprowadzania ścieżek (autorouterów) grupy PADS-Perform, umożliwia automatyczne wyznaczenie wymienionych parametrów i uwzględnienie wymienionych czynników, tworzony raport zawiera niezbędne informacje.

Do współczesnych urządzeń elektronicznych zawierających układy bardzo wielkiej częstotliwości należy zaliczyć tunery odbiorników radiofonicznych i telewizyjnych (sygnały sinusoidalne do 1 GHz), płyty główne komputerów klasy IBM/PC (sygnały prostokątne do 300 MHz), monitory ekranowe (układy szerokopasmowe o częstotliwościach granicznych rzędu kilkuset MHz) i urządzenia telekomunikacji cyfrowej (pasma w otoczeniu częstotliwości 450 i 900 MHz). We wszystkich takich urządzeniach układy pracują u kresu swych możliwości i nawet drobne niezgodności projektu z rzeczywistym ukła dem modelowym lub prototypowym mogą powodować konieczność wielokrotnego wnoszenia poprawek i prowadzić do nadmiernych kosztów opracowania.

Ścieżki na płytkach drukowanych

W zakresie częstotliwości rzędu dziesiątek i setek MHz ścieżki na płytce drukowanej nie mogą być traktowane wyłącznie jako przewody połączeniowe. Sygnał sinusoidalny o częstotliwości 500 MHz stanowi falę o długości 60 cm, a sygnał prostokątny o częstotliwości 100 MHz jest zbiorem fal sinusoidalnych o częstotliwościach 100, 300, 500, 700, ... MHz i odpowiadających im falom o długościach 3 m i krótszych. Długości ścieżek, po których biegną fale, są porównywalne z długościami tych fal. Ścieżki na płytce drukowanej przypominają linie paskowe (przewód i płaszczyzna), zatem muszą być traktowane jako długie linie transmisyjne.

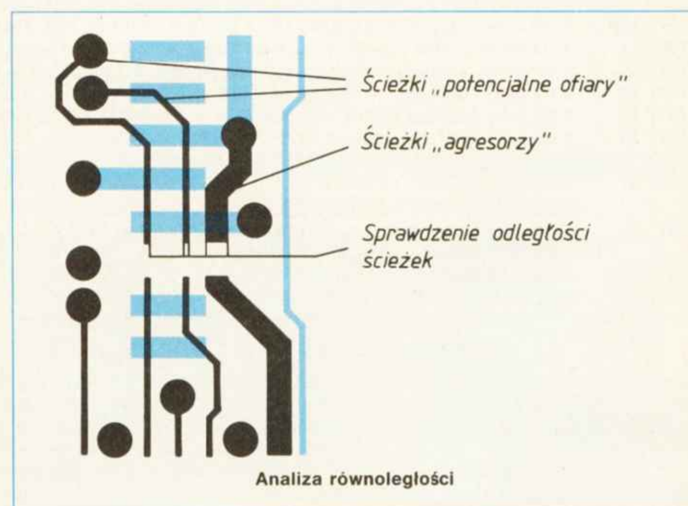
Program PADS-EDC wprowadza model rzeczywistej mikrolinii paskowej i umożliwia prowadzenie siedmiu różnych analiz elektrycznych właściwości projektowanych płytek drukowanych (tablica).

Impedancja charakterystyczna (falowa), podobnie jak pojemność, jest określona przez kilka czynników. Szerokość ścieżki, grubość warstwy laminatu, grubość warstwy miedzi, rodzaj materiału płytki i sposób ułożenia ścieżki względem płaszczyzny lub ścieżki masy, są czynnikami mającymi wpływ na wartość impedancji charakterystycznej. Wszystkie te wielkości powinny być wprowadzone jako dane do programu. W następnej kolejności określa się graniczne (minimalną i maksymalną) wartości impedancji falowej. Po przeprowadzeniu niezbędnych przeliczeń program przedstawia uzyskane rezultaty. Obliczone wartości mogą odnosić się do pojedynczego segmentu ścieżki, połączenia lub nawet pełnego obwodu.

Minimalne długości ścieżek sygnałowych są często głównym wymaganiem stawianym przed projektantem płytki drukowanej. Można postawić wymagania dotyczące wybranych obwodów lub ścieżek. Często pożądane jest dopasowanie długości par ścieżek, z punktu widzenia jednakowego opóźnienia sygnału lub jednakowych pojemności w stosunku do masy. Program przedstawia raport z analizy, w którym podaje stopień zgodności projektu z oczekiwaniami.

Opóźnienie sygnału jest bardzo istotnym czynnikiem w projektowaniu współczesnych płytek drukowanych. Projektant płytki ma wpływ na wartości opóźnień, może je zwiększać lub zmniejszać odpowiednio przez wydłużenie ścieżek lub przez dobranie odpowiedniego materiału płytki drukowanej. Program EDC na podstawie wprowadzonych danych (głównie stała dielektryczna płytki) oblicza szybkość przekazywania sygnału przez linię, a następnie, znając długość ścieżki, wyznacza opóźnienie sygnału.

Pojemność elektryczna ścieżki jest zależna od grubości warstwy dielektrycznej, grubości warstwy miedzi, rodzaju materiału podłoża płytki wielowarstwowej, sposobu ułożenia ścieżek na warstwach zasilających i ich długości. Podobnie jak w przypadku innych parametrów można wprowadzić wymagania odnośnie minimalnej i maksymalnej wartości pojemności każdej ze ścieżek. Raport z analizy przedstawia uzyskane wartości lub stopień spełnienia oczekiwań.



Analiza równoległości

We współczesnych szybkich układach analogowych i cyfrowych często występują problemy wynikające z przenikania sygnałów między obwodami, tzw. przesłuchów. Są one wynikiem niepożądanego sprzężenia między obwodami lub wynikają z promieniowania sygnałów zakłócających. Program EDC sprawdza równoległość ścieżek, czyli wyszukuje ścieżki biegnące równolegle na dostatecznie długim odcinku i ocenia ich wpływ na działanie układu. Po pierwsze oznaczane są obwody działające jako "agresorzy" (patrz rys.); do tej kategorii zalicza się zazwyczaj obwody, w których płyną duże prądy i obwody z sygnałami o wielkich częstotliwościach lub sygnałami o krótkich czasach narastania. Jako "ofiary" potencjalnej agresji są rozpatrywane wszystkie obwody narażone na działanie zakłóceń, nawet te, określane mianem agresorów. Na rysunku przedstawiono przykład płytki, na której występują wymienione ścieżki.

Odcinki wspólne są fragmentami ścieżek, przez które są prowadzone dwa lub więcej sygnałów. Może to być przyczyną powstawania odbić

Przygotowanie warunków analizy elektrodynamicznej

F2 - PCB (Płytka)	FS - Task (Zadania)	F5 - Rules (Reguły)	F6 - Setup (Ustawienia)
Wprowadzenie danych określających fizyczne właściwości płytki . grubość warstwy izolacyjnej . grubość warstwy miedzi . stała dielektryczna . identyfikacja warstw sygnałowych i ekranujących	Identyfikacja ścieżek i obwodów, które będą poddane analizie elektrodynamicznej . analiza pełna . wybór rodzajów analiz: .. długość ścieżek .. opóźnienie .. pojemność .. impedancja .. pętle .. odcinki wspólne	Wprowadzenie danych określających tolerancje parametrów, identyfikacja obwodów "agresywnych" . identyfikacja obwodów stanowiących źródła zakłóceń . określenie dopuszczalnych tolerancji: .. równoległości .. odcinków wspólnych .. opóźnienia .. pojemności .. impedancji .. długości	Wprowadzenie różnych parametrów i danych . określenie maksymalnej separacji ścieżek dla celów analizy równoległości . określenie ścieżek poddawanych analizie . określenie par ścieżek, które muszą być prowadzone równolegle . sposób zobrazowania wyników analizy (ekran lub zbiór danych)

sygnału (niedopasowanie impedancyjne) oraz interferencji. Program EDC jest w stanie sprawdzić zaprojektowany układ ścieżek z punktu widzenia maksymalnej dopuszczalnej długości odcinków wspólnych.

W celu uzyskania właściwego przekazywania sygnałów od źródła (początek obwodu) do obciążenia (koniec obwodu) należy unikać tworzenia pętli i połączeń gwiaździstych typu T. Należy stosować połączenia typu łańcuchowego; wszystkie końcówki elementów jednego węzła elektrycznego powinny być dołączane kolejno do ścieżki.

Do niedawna była możliwa jedynie wizualna kontrola prowadzenia ścieżki, obecnie program EDC umożliwia automatyczną generację raportu przedstawiającego stopień spełnienia tego rodzaju wymagań.

Raport z analiz

Wyniki prowadzonych analiz są przedstawiane w raportach, które mogą być bezpośrednio wyświetlane na ekranie lub są rejestrowane na twardym dysku albo dyskietce jako zbiory danych. Zakres raportu wybiera się funkcją Setup (tablica). Analiza może być prowadzona w kilku etapach. W pierwszej kolejności mogą być analizowane jedynie długości i równoległość ścieżek, w następnych etapach analizy sprawdza się spełnienie wymagań dotyczących opóźnień, impedancji falowej, pojemności itd. Wydruk wyników może być dołączony do opracowywanej dokumentacji płytki drukowanej. Dane z raportów mogą być zwrotnie wykorzystane w programach symulacyjnych w celu sprawdzenia poprawności koncepcyjnej projektu. □

Niemiecka firma Balluff jako jedna z niewielu firm na świecie produkuje precyzyjne ultradźwiękowe liniowe przetworniki położenia. Dzięki dużej dokładności, pomiaru i niezawodności działania, są one wykorzystywane w prasach, robotach, obrabiarkach, w urządzeniach do pomiaru poziomu cieczy

Ultradźwiękowe liniowe przetworniki położenia

Jerzy Justat

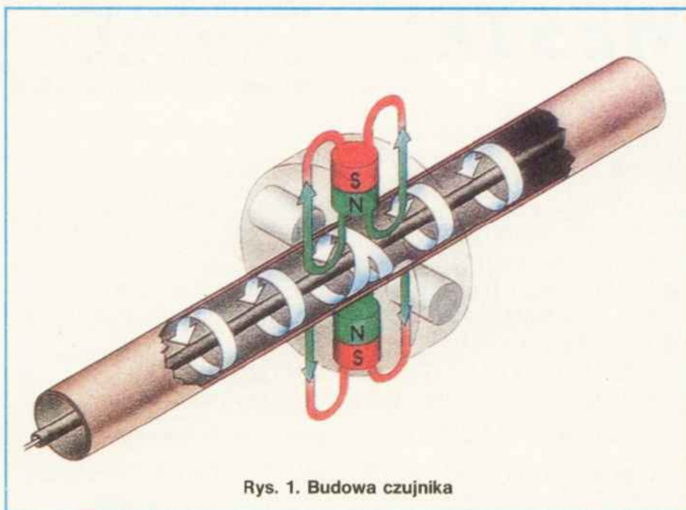
Ultradźwiękowy liniowy przetwornik położenia (*transsonar linear transducer*) składa się z czujnika i układu przetwarzająco-liczącego. W skład czujnika (rys. 1) wchodzi falowód, magnes stały do określania położenia i odbiornik. Falowód w cienkiej rurce ze stali jest wykonany z magnetostrykcyjnego metalu. Zjawisko magnetostrykcji, wykorzystane w konstrukcji czujnika, polega na zmianie właściwości mechanicznych materiału pod wpływem pola magnetycznego.

Impulsy prądowe doprowadzane przez falowód, wytwarzają zmienne pole magnetyczne. W przestrzeni wokół magnesu stałego następuje oddziaływanie pola magnetycznego magnesu z polem magnetycznym wytworzonym wokół falowodu. W wyniku oddziaływania pól magnetycznych powstaje wypadkowe pole magnetyczne w kształcie litery S. Powoduje ono skręcenie falowodu, dzięki magnetostrykcyjnym właściwościom materiału pręta. Miejsce skręcenia jest źródłem drgań ultradźwiękowych, które rozchodzą się wzdłuż falowodu w postaci fali mechanicznej. Prędkość rozchodzenia się fali w falowodzie wynosi ok. 2692 m/s i jest zależna od rodzaju materiału magnetostrykcyjnego. Przykładowy czas rozchodzenia się fali dla długości falowodu 3,2 m wynosi 1,188 ms. Ze względu na to, że system pomiarowy potrzebuje dodatkowego czasu na wysłanie następnego impulsu przyjmuje się czas próbkowania impulsów t = 2 ms. Zakłada się wtedy częstotliwość próbkowania f = 0,5 kHz. Częstotliwość próbkowania jest zależna od długości falowodu i np. dla długości falowodu 1 m f = 2 kHz, 2,2 m f = 1 kHz. W odbiorniku następuje przetworzenie fali ultradźwiękowej na impulsy elektryczne. Czas pomiędzy wysłaniem impulsu prądowego do wygenerowania impulsu w odbiorniku jest zliczany w układzie przetwarzającym.

Zaletami tego czujnika są, niezużywalność falowodu, odporność na uderzenia, wibracje i ciśnienie oraz pola zakłócające. W falowodzie nie występują zakłócające odbicia od czoła czujnika, ponieważ są one tłumione.

Produkowane są dwa rodzaje czujników w zależności od zastosowań: prętowe (rys. 2) i profilowane, z różnego rodzaju wyjściami sygnału z odbiornika: analogowym, napięciowym lub prądowym oraz cyfrowym impulsowym lub w standardzie SSD (*synchronous serial data transmission*). Dane cyfrowe mogą być przesyłane w kodzie binarnym, BCD lub Graya. Sygnał z odbiornika może być przesyłany na odległość do 500 m od czujnika do przetwornika za pomocą wzmacniacza sygnału (interfejs P RS 485).

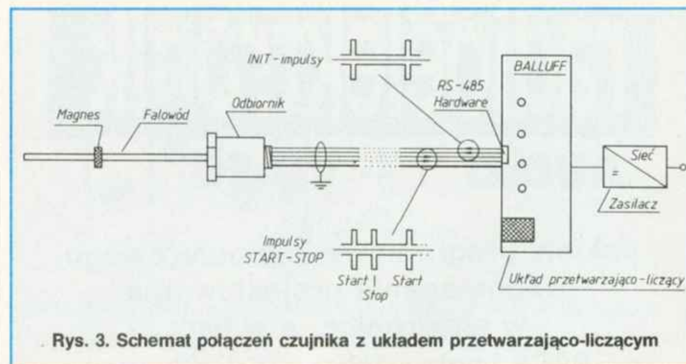
Do odbioru sygnału z czujnika stosuje się kilka rodzajów przetworników przetwarzających sygnały analogowe lub cyfrowe. Układ przetwarzająco-liczący (rys. 3) jest wykonany z generatora impulsów INIT sterowanego kwarcem, które wytwarzają pole magnetyczne w pręcie magnetostrykcyjnym, oraz mikrokomputera realizującego takie funkcje, jak: przetwarzanie impulsów z czujnika na wartość długości, zerowanie położenia magnesu, sterowanie wyświetlaczem, informowanie o błędach transmisji sygnałów.



Rys. 1. Budowa czujnika



Rys. 2. Widok prętowego, ultradźwiękowego, liniowego czujnika położenia



Rys. 3. Schemat połączeń czujnika z układem przetwarzająco-liczącym

Parametry elektryczne i metrologiczne

Czujniki w zależności od wersji są zasilane napięciem stałym 24 V lub ±15 V, pobór prądu od 30 do 160 mA w zależności od modelu czujnika. W wersji analogowej wartość sygnału wyjściowego dla wersji czujnika z wyjściem napięciowym wynosi – 5 V ÷ 5 V lub 0÷10 V, a dla wersji z wyjściem prądowym 0÷20 mA lub 4÷20 mA. Zakres temperatur pracy $-20^{0}C \div 80^{0}C$.

Przetworniki położenia firmy Balluff mają bardzo dobre parametry metrologiczne, takie jak powtarzalności pomiarów, liniowości i rozdzielczości. Parametry metrologiczne, w zależności od modelu, mieszczą się w następujących zakresach:

– zakres pomiarowy:	50÷3550 mm
– powtarzalność:	≤6÷40 μm
– rozdzielczość:	≤2÷20 μm
– histereza:	≤4 μm
– odchyłka liniowości:	±150 μm dla zakresu pomiar. do 500 mm
	± 0,03% dla zakr. pomiar. 501 do 3550 mm
– wibracje:	6 g, 10÷150 Hz (DIN IEC68)
– współczynnik temperatury	≤20 ppm/°C lub ≤40 ppm/°C
– stopień ochrony	IP67 wg DIN 40050

□

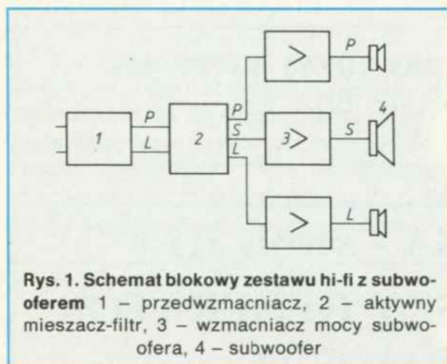
Panuje obecnie, uzasadniona technicznie, moda na stosowanie subwooferów. Amatorzy-elektroakustycy uzupełniają posiadane zestawy hi-fi subwooferem. Najlepszym rozwiązaniem jest, gdy ten dodatkowy zespół głośnikowy jest zasilany z oddzielnego wzmacniacza; potrzebny jest wówczas odpowiedni układ mieszająco-filtrujący

Aktywny mieszacz-filtr do zestawu z subwooferem

Schemat blokowy zestawu hi-fi uzupełnionego subwooferem jest przedstawiony na rys. 1. Nowymi członami zestawu są: mieszacz-filtr 2, wzmacniacz mocy zasilający subwoofer 3 i zespół głośnikowy subwoofera 4. Aktywny mieszacz-filtr, włączony między przedwzmacniacz 1 i wzmacniacze mocy, spełnia dwie funkcje: miesza sygnały lewego i prawego kanału stereofonicznego, tworząc sygnał odpowiedni do zasilania subwoofera oraz ogranicza pasmo przenoszenia kanałów L i P do częstotliwości większych niż 100÷150 Hz.

Schemat aktywnego mieszacza-filtru jest przedstawiony na rys. 2.

Tranzystory T1 i T2 są sterowane z kanałów L i P przedwzmacniacza wytwarzając na rezystorze R mieszaninę obu sygnałów, z którego sygnał jest doprowadzany do aktywnego filtru dolnoprzepustowego z tranzystorem T4. Wyjście tego filtru (S) służy do sterowania wzmacniacza mocy zasilającego subwoofer.



Rys. 1. Schemat blokowy zestawu hi-fi z subwooferem 1 – przedwzmacniacz, 2 – aktywny mieszacz-filtr, 3 – wzmacniacz mocy subwoofera, 4 – subwoofer

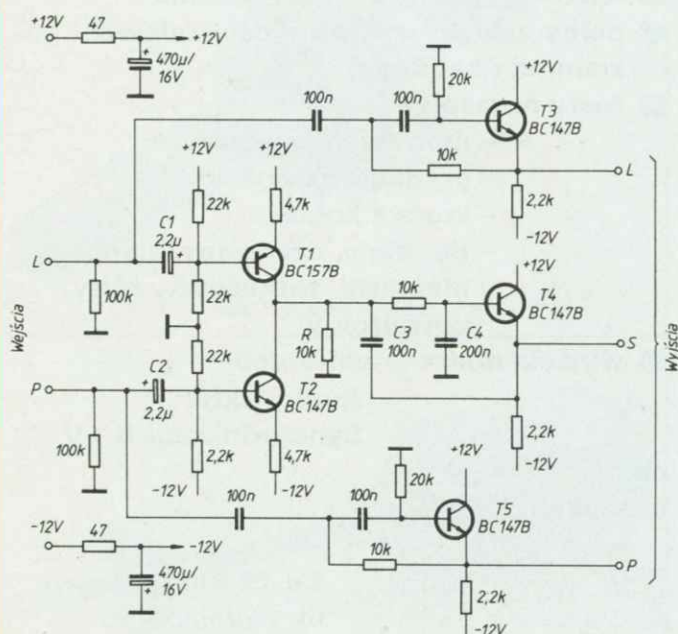
Sygnały kanałów L i P przechodzą przez aktywne filtry górnoprzepustowe i są doprowadzane do wyjść L i P sterujących wzmacniacze mocy obu kanałów stereofonicznych. Filtry te mają częstotliwość graniczną równą 110 Hz i odznaczają się charakterystyką o nachyleniu 12 dB/okt.

Układ z rys. 2 nadaje się bardzo dobrze do współpracy z subwooferem przenoszącym pasmo 30÷120 Hz, gdy jako satelitarne zespoły głośnikowe wykorzystuje się posiadane dotychczas zespoły głośnikowe przenoszące dobrze częstotliwości od 60÷80 Hz poczynając.

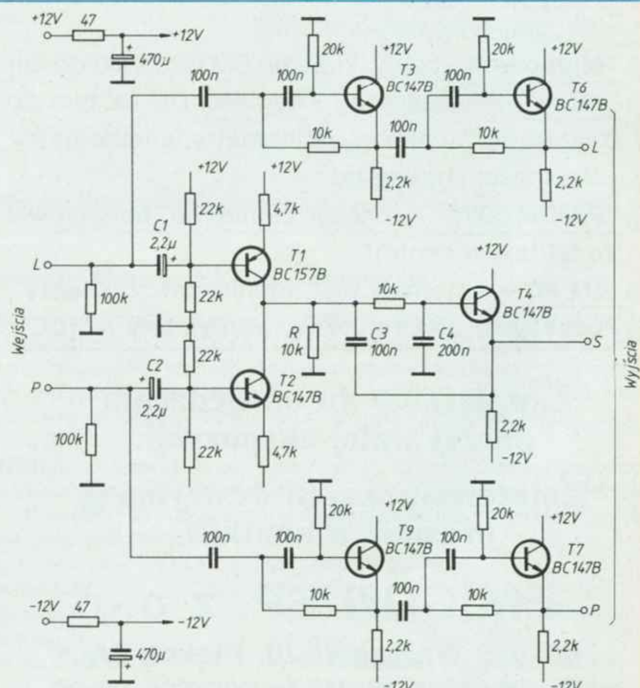
W przypadku, gdy są stosowane małe satelitarne zespoły głośnikowe przenoszące dobrze częstotliwości od 100÷120 Hz, należy zastosować mieszacz-filtr przedstawiony na rys. 3. Różni się on od poprzedniego kanałowymi filtrami górnoprzepustowymi, które zapewniają ograniczenie o nachyleniu 24 dB/okt, dzięki czemu kanałowe głośniki satelitarne nie są przeciążane zbyt małymi częstotliwościami.

Zarówno przedwzmacniacz jak i wzmacniacze mocy obcinają sygnały o bardzo małych, podakustycznych częstotliwościach. Jeżeli ograniczenie to jest niewystarczające i głośnikom grozi "przesterowanie" zbyt małymi częstotliwościami, jest możliwe zmniejszenie pojemności kondensatorów C1 i C2 do 1 μF, a nawet do 0,68 μF. Kondensatory te wraz z przyłączonymi rezystorami będą wówczas tworzyły filtr górnoprzepustowy o częstotliwości granicznej odpowiednio 15 i 23 Hz. Częstotliwość graniczna filtru dolnoprzepustowego kanału subwoofera może być zwiększona przez zmianę pojemności kondensatorów C3 i C4. Zmniejszenie pojemności o połowę spowoduje zmianę częstotliwości granicznej z ok. 80 do 150 Hz.

Przewidziano, że układ mieszacza-filtru będzie zasilany ze źródeł znajdujących się w przedwzmacniaczu lub którymś wzmacniaczu mocy. W razie potrzeby można zastosować oddzielny zasilacz stabilizowany o napięciu ±12 V dostarczający prądu o natężeniu 0,1 A. Ponieważ rzeczywisty pobór prądu przez układ nie przekracza 30 mA, można również zastosować zasilanie z baterii płaskich, połączonych tak, aby uzyskać napięci3 39 V. W układzie mogą



Rys. 2. Schemat aktywnego mieszacza-filtru z filtrami kanałowymi L i P o nachyleniu 12 dB/okt



Rys. 3. Schemat aktywnego mieszacza-filtru z filtrami kanałowymi L i P o nachyleniu 24 dB/okt

być zastosowane w zasadzie dowolne tranzystory krzemowe o współczynniku wzmocnienia prądowego większym niż 200.

Wyjścia mieszacza-filtru są połączone galwanicznie z układami tranzystorowymi i mogą na nich pojawić się niewielkie napięcia stałe.

Wejścia przyłączanych wzmacniaczy mocy powinny mieć kondensatory zabezpieczające przed wpływem napięć stałych. Jeżeli zachodzi obawa wpływu napięć stałych na wejścia wzmacniaczy mocy, należy do wyjść mieszacza-filtru przyłączyć kondensatory oddzielające o pojemności zależnej od rezystancji wejść wzmacniaczy mocy. Wzmacniacz mocy zasilający subwoofer powinien zawierać regulator wzmocnienia, którym ustala się poziom natężenia dźwięku wytwarzanego przez subwoofer w stosunku do poziomu natężenia dźwięku lewego i prawego zespołów głośnikowych.

Wzmacniacz zasilający subwoofer powinien mieć moc dostatecznie dużą, stosownie do rodzaju subwoofera i mocy kanałowych zespołów głośnikowych. Moc tego wzmacniacza wynosi przeważnie 50÷150 W.

Schematy mieszaczy-filtrów zaczerpnięto z miesięcznika "Radiotechnika" (Węgry) nr 2/1993. R.T. □

LITERATURA

[1] Subwoofer UNI-SUB 30. "ReAV" nr 12/1994

[2] Kisiel A.: Subwoofer i jego wcielenia. "ReAV" nr 6/1994

[3] Targoński J.C.: Subwoofery. SAT Audio-Video nr 2/1993

[4] Subniskotonowy zespół wzmacniająco-głośnikowy. "ReAV" nr 5/1992

[5] Subniskotonowe zespoły głośnikowe. "ReAV" nr 11/1990

Tablica świetlna do CA80 (2)

Piotr Kozakow

Oprogramowanie tablicy świetlnej do CA80

Wyświetlanie informacji na tablicy odbywa się blokami, których długość jest równa długości tablicy (liczba kolumn). W przypadku budowy tablicy wg schematu z rys. 2 (2x30 kolumn) przykładowy program wyświetlenia bloku dla CA80 może mieć postać:

Przykładowy program obsługi tablicy świetlnej dla CA80 z dekoderami UCY 74154

TABLP – tablica portów PA i PB zapisywana w DE wartości z tej tabl. obsługują dekodery 74154

TEXT – zapis tekstu do wyświetlenia w kodach ASCII.

FUNKCJE KLAWISZY – klaw. [0] zatrzymanie tesktu, klaw. [1] cofnięcie tekstu.

```
                                .Z80

 00E3               CONTR    EQU 0E3H
 0080               CONF     EQU 80H     ;PA.PB.PC: wy
 FF66               STOS     EQU 0FF66H
 FFC3               CSTS     EQU 0FFC3H
 F102               TEMPO    EQU 0F102H ;adr.kom.opóźnienia
 F100               ATABLP   EQU 0F100H ;adr.tabl.port.
 C100               TEXT     EQU 0C100H ;adr.pocz.tekstu
 00E0               PA       EQU 0E0H   ;adresy portu
 00E1               PB       EQU 0E1H   ;użytkownika
 00E2               PC       EQU 0E2H

                              .PHASE 0C000H

C000    31 FF66    TABLSW: LD SP,STOS  ;ustawienie stosu
C003    3E 80              LD A,CONF   ;wybór konfiguracji
C005    D3 E3              OUT (CONTR),A

C007    97                 SUB A       ;zerow. 60 pierw.-
C008    06 3C              LD B,60     ;  -komórek tekstu
C00A    21 C100            LD HL,TEXT
C00D    77         ZERUJ:  LD (HL),A
C00E    23                 INC HL
C00F    10 FC              DJNZ ZERUJ

C011    3E 50              LD   A,50H ;szybk.ruchu napisu
C013    32 F102            LD (TEMPO),A

C016    21 C100    PETLA0: LD HL,TEXT  ;początek tekstu
C019    CD C036     PETLA1: CALL WBL   ;wyśw.60 kol.kolumn
C01C    23                 INC HL      ;w HL TEXT+1
C01D    7E                 LD A,(HL)   ;czy koniec tekstu?
C01E    FE 81              CP 81H      ;znak końca tekstu
C020    28 F4              JR Z,PETLA0 ;tak koniec tekstu
C022    CD FFC3            CALL CSTS   ;czy wciśn.klawisz?
C025    FE 00              CP 0H       ;czy zatrzym.tekst?
C027    28 06              JR Z,STOP   ;tak zatrzymaj
C029    FE 01              CP 1H       ;czy cofnąć tekst?
C02B    28 05              JR Z,BACK   ;tak cofnij
C02D    18 EA              JR PETLA1   ;wyświetlaj dalej

C02F    2B         STOP:   DEC HL      ;zatrzymanie tekstu
C030    18 E7              JR PETLA1

C032    2B         BACK:   DEC HL      ;cofnięcie tekstu
C033    2B                 DEC HL
C034    18 E3              JR PETLA1


;********************* PROCEDURY **************************

;proc WBL:     wyświetlenie 60 kolumn tekstu od adresu w HL

C036    C5             WBL:   PUSH BC    ;wyśw.bloku o 60 kol.
C037    E5                    PUSH HL    ;przechowaj adr.txtu

C038    3E E0                 LD A,PA          ;pierwszy port
C03A    32 F100               LD (ATABLP),A

C03D    CD C051               CALL PORT  ;pierwsze 30 kolumn
C040    97                    SUB A            ;wyzer.portu PA
C041    D3 E0                 OUT (PA),A
C043    3E E1                 LD A,PB          ;drugi port
C045    32 F100               LD (ATABLP),A
C048    CD C051               CALL PORT    ;drugie 30 kolumn

C04B    97                    SUB A
C04C    D3 E1                 OUT (PB),A     ;wyzer.portu PB


C04E    E1                    POP HL   ;odtwórz adr.pocz.txtu
C04F    C1                    POP BC
C050    C9                    RET


;------------------- PORT ---------------------------

; wyswietlenie 30 kolejnych kolumn

C051    C5          PORT:   PUSH BC       ;procedura "PORT"
C052    F5                  PUSH AF

C053    06 1E               LD B,30          ;ilość kolumn
C055    11 C07A             LD DE,TABLK
C058    3A F100             LD A,(ATABLP)     ;wybór portu
C05B    4F                  LD C,A        ;w C wybrany port

C05C    97          PORT1:  SUB A
C05D    ED 79               OUT (C),A         ;wygaś kolumę
C05F    7E                  LD A,(HL)       ;pobierz tekst
C060    D3 E2               OUT (PC),A       ;wyślij tekst
C062    1A                  LD A,(DE)  ;słowo ster.kolumnę
C063    ED 79               OUT (C),A      ;załącz kolumnę
C065    CD C06F             CALL ZWLOKA       ;przytrzymaj
C068    23                  INC HL        ;następny tekst
C069    13                  INC DE      ;następna kolumna
C06A    10 F0               DJNZ PORT1

C06C    F1                  POP AF
C06D    C1                  POP BC
C06E    C9                  RET


 ---------------- ZWLOKA ---------------------------

C06F    F5          ZWLOKA: PUSH AF    ;proc.opóźniająca

C070    3A F102             LD A,(TEMPO)
C073    3D          ZW1:    DEC A
C074    FE 00               CP 0
C076    20 FB               JR NZ,ZW1

C078    F1                  POP AF
C079    C9                  RET

;*****************   DANE   ******************************

 C07A    01 02 03 04         DB 1H,2H,3H,4H      ;tabl.kolumn
 C07E    05 06 07 08         DB 5H,6H,7H,8H
 C082    09 0A 0B 0C         DB 9H,0AH,0BH,0CH
 C086    0D 0E 0F            DB 0DH,0EH,0FH
 C089    10 20 30 40         DB 10H,20H,30H,40H
 C08D    50 60 70 80         DB 50H,60H,70H,80H
 C091    90 A0 B0 C0         DB 90H,0A0H,0B0H,0C0H
 C095    D0 E0 F0            DB 0D0H,0E0H,0F0H

                            .DEPHASE
                             END TABLSW
```

Jak można zauważyć, pierwsze 60 kolumn tekstu zostaje wyzerowane, aby wyprowadzenie napisu na wyświetlacz odbyło się w sposób postępujący. Tekst do wyświetlenia należy umieścić począwszy od adresu C13D (czyli C100 + 60). Ogólnie można stwierdzić, że podstawowym zadaniem powyższego programu jest kojarzenie kolejnych kolumn tablicy z odpowiadającymi im wartościami wierszy wysyłanymi na port PC. Zasadę tworzenia znaków do wyświetlenia omówiono wcześniej i jak widać, jest to metoda dość pracochłonna. Dlatego do programowania napisów używa się narzędzia programowego zwanego "generatorem znaków".

Generator znaków jest to program tłumaczący znaki pisane w kodach ASCII (kodach znormalizowanych do klawiatur komputerowych) na znaki do wyświetlenia na tablicy. Tak więc podanie kodu litery P = 50H po przepuszczeniu przez program generujący znaki,

spowoduje utworzenie w pamięci odpowiednich kodów 7FH,9H,9H,9H,6H będących odpowiednikami wartości litery "P" dla tablicy.
W praktyce cały tekst tworzy się najpierw w kodach ASCII, a następne przepuszcza przez program generatora, który umieszcza przetworzone znaki pod odpowiednim do wyświetlenia adresem. Taki generator znaków został wmontowany w program opisywanej tablicy, a odpowiadające mu kody ASCII przedstawiono w tablicy.
Uwaga. Podane w tablicy kody nie są w 100% zgodne ze standardem ASCII. Wynikło to z konieczności uwzględnienia znaków specjalnych oraz dużych polskich liter. Swiadomie zrezygnowano z małych polskich liter, wychodząc z założenia, że są one mało czytelne z większych odległości. Wprowadzono natomiast możliwość definiowania własnych znaków graficznych.

Opis programu "Tablica Swietlna"
Po wywołaniu [G] [8000] [=] program zgłasza się znakiem: "F oo ".
Dwa znaki "oo" sygnalizują istnienie efektu specjalnego i zegara, a litera F symbol funkcji głównej do wybrania.
Użytkownik ma wówczas do wyboru następujące funkcje główne:
[0] [=] – wyświetlanie testowego napisu firmowego
[1] [=] – wyświetlanie napisu własnego
[2] [=] – ciągłe wyświetlanie zegara
[4] [=] – wyświetlanie napisów bez efektu specjalnego (na wyświetlaczu wygasza się lewy znak "o")
[5] [=] – wyświetlanie napisu bez zegara
(na wyświetlaczu wygasza się prawy znak "o")
podczas wyświetlania napisu na tablicy możliwe jest:
[0] – zwolnienie ruchu napisu (z wyświetleniem tempa)
[1] – przyspieszenie ruchu napisu (z wyświetleniem tempa)
[2] – ruch wsteczny napisu
[3] – zatrzymanie ruchu napisu
[4] – test tablicy (zapalenie wszystkich punktów tablicy)
[6] – przywrócenie efektów (specjalny i zegar)
[F] – powrót do wyboru funkcji głównych

Po wywołaniu programu adres napisu do wyświetlania jest ustawiany automatycznie na firmowy, a samo wyświetlanie odbywa się w następującej kolejności: efekt specjalny, tekst właściwy, zegar. Efekt specjalny polega na symetrycznym względem środka tablicy wyprowadzeniu napisu o 60 kolumnach. Następnie tak wyprowadzony napis opuszcza tablicę ruchem ku górze. Cykl pracy tablicy kończy wyświetlenie wskazań zegara przez ok. 20 s. Zegar należy zaprogramować z poziomu Monitora zleceniem [1].

Programowanie napisów

Napisy mogą być programowane jako znaki własne (litery, znaki graficzne, symbole) lub jako litery określone kodami ASCII. Kody napisu do wyświetlenia należy wprowadzić z poziomu Monitora zleceniem D począwszy od adresu C000H do max C1FEH – ostatni znak musi być koniecznie znakiem końca tekstu – 27H. I tak, np. umieszczenie liczby 41H wywoła wyświetlenie dużej litery A, 30H – cyfry 0 itd. Natomiast zapisanie liczby 3BH powoduje potraktowanie następnych po niej liczb, jako znaków własnych tworzonych według zasady opisanej w części pierwszej (przykład budowy znaku P). Powtórne umieszczenie liczby 3BH przywraca odczyt liczb jako kodów ASCII.
Pierwsze 60 kolumn tekstu ma znaczenie szczególne, ponieważ mogą one brać udział w tworzeniu efektu specjalnego opisanego w części pierwszej. Dlatego w przypadku wykorzystywania tego efektu należy początek napisu zaprojektować właśnie na 60 kolumn. Może nim być, np. nazwa firmy lub jej skrót.
Wyświetlenie pełnej długości tekstu trwa około 200 s. Warunkiem tego jest jednak umieszczenie w podstawce U12 pamięci RAM o pojemności 8 Kb lub większej. Po wybraniu funkcji głównej (1) program generatora znaków umieszcza gotowy do wyświetlenia na tablicy tekst począwszy od adresu C200H, a tempo (szybkość ruchu napisu) zostaje ustawione na 40 H. Zamiana tekstów z firmowego na własny i odwrotnie odbywa się przez wciśnięcie klawisza [F] i [0] lub [F] i [1]. W przypadku chęci zrezygnowania z tekstu firmowego posiadacze programatora pamięci Eprom mogą umieścić własny tekst stały od adresu 85B3-8676 (w kodach z tabl.). Program główny tablicy został umieszczony począwszy od adresu 8000H (podstawka U11 w CA80).

Kody ASCII dla tablicy świetlnej

ZNAK	KOD HEX	uwagi	ZNAK	KOD HEX
A	41H		0	30H
Ą	40H		1	31H
B	42H		2	32H
C	43H		3	33H
Ć	23H		4	34H
D	44H		5	35H
E	45H		6	36H
Ę	24H		7	37H
F	46H		8	38H
G	47H		9	39H
H	48H		+	2BH
I	49H		-	2DH
J	4AH		/	2FH
K	4BH		\	5CH
L	4CH		[	5BH
Ł	25H		]	5DH
M	4DH		a	61H
N	4EH		b	62H
O	4FH		c	63H
Ó	26H		d	64H
P	50H		e	65H
Q	51H		f	66H
R	52H		g	67H
S	53H		h	68H
Ś	5EH		i	69H
T	54H		j	6AH
U	55H		k	6BH
V	56H		l	6CH
W	57H		m	6DH
X	58H		n	6EH
Y	59H		o	6FH
Z	5AH		p	70H
Ż	2AH		q	71H
.	2EH		r	72H
!	21H		s	73H
"	22H		t	74H
(	28H		u	75H
)	29H		v	76H
'	27H *	koniec	w	77H
:	3AH		x	78H
;	3BH *	własne zn.	y	79H
<	3CH		z	7AH
>	3EH		%	7BH
?	3FH			
'	60H		spacja	20H

Co dalej?

Wykonanie tablicy i demonstracja jej pracy dostarcza wiele satysfakcji i może być zachętą do wykonania własnych opracowań. Pomijając wykorzystanie tablicy do celów reklamowych lub wyświetlania czasu można napisać programy wyświetlające napisy informacyjne lub ostrzegające. W tym celu można wykorzystać przerwanie maskowalne. Napisy takie mogą informować, np. o zagrożeniu pożarem, włamaniu, poziomie cieczy itp. Można również rozbudować tablicę o dalsze 60 kolumn, opracować dodatkowe efekty specjalne w postaci obrotu liter napisu wokół osi pionowej, dosuwanie liter po kolei do siebie itp. Ciekawych możliwości jest sporo, dlatego zachęcam do eksperymentowania. □

Od Redakcji

Nie zamieściliśmy kodów operacyjnych programu obsługi Tablicy Swietlnej. Zajmuje to bowiem 2 strony maszynopisu.
Zainteresowanym Czytelnikom, którzy przyślą kopertę z adresem zwrotnym, chętnie dostarczymy listing programu pocztą.

Do najpopularniejszych układów logicznych CMOS należą elementy serii 4000B oraz HC/HCT. Warto poznać (lub przypomnieć sobie) ich właściwości i zasady stosowania

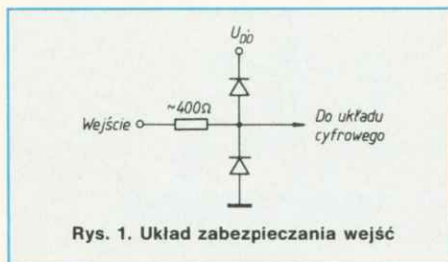
2.2. Układy CMOS serii 4000B i HC/HCT (1)

Mieczysław Kręciejewski

Układy cyfrowe CMOS serii 4000B

Układy serii 4000B są popularnymi układami cyfrowymi wykonanymi technologią CMOS z buforowanymi wyjściami. Zaletami tych układów są:

- mała moc strat – rzędu 1 μW na bramkę w stanie statycznym,
- duży zakres napięć zasilających – 3 ÷ 18 V,
- duża obciążalność wyjścia w stanie statycznym,
- zabezpieczenie wejść i wyjść przed uszkodzeniem elektrostatycznym.



Rys. 1. Układ zabezpieczania wejść

Te cechy sprawiają, że układy serii 4000B są chętnie stosowane przez elektroników wszędzie tam, gdzie szybkość działania nie jest krytyczna, natomiast jest ważne zminimalizowanie poboru mocy urządzenia (np. przy zasilaniu bateryjnym).

Poniżej skomentujemy nieco szerzej pewne właściwości układów serii 4000B.

Napięcie zasilające

Zakres dopuszczalnych wartości napięcia zasilającego, nie powodujących uszkodzenia układów, wynosi od 0,5 do 18 V. Podczas normalnej pracy producent zaleca stosować napięcia zasilające o wartościach z zakresu od 3 do 15 V z zastrzeżeniem, że poniżej 4,5 V następuje istotne zmniejszenie szybkości działania układów, zwiększenie rezystancji wyjściowej i pogorszenie odporności na zakłócenia. Praktycznie stosuje się więc napięcia zasilające od 5 do 15 V. Ponieważ przy tak dużych zmianach napięcia zasilającego pewne właściwości ulegają zmianie, w kartach katalogowych parametry są określane dla trzech wartości napięcia zasilającego: 5, 10 i 15 V.

Dopuszczalny zakres napięć wejściowych wynosi od dołu –0,5 V, a od góry nie może przekroczyć napięcia zasilającego o więcej niż 0,5 V. W przeciwnym razie może nastąpić uszkodzenie układu.

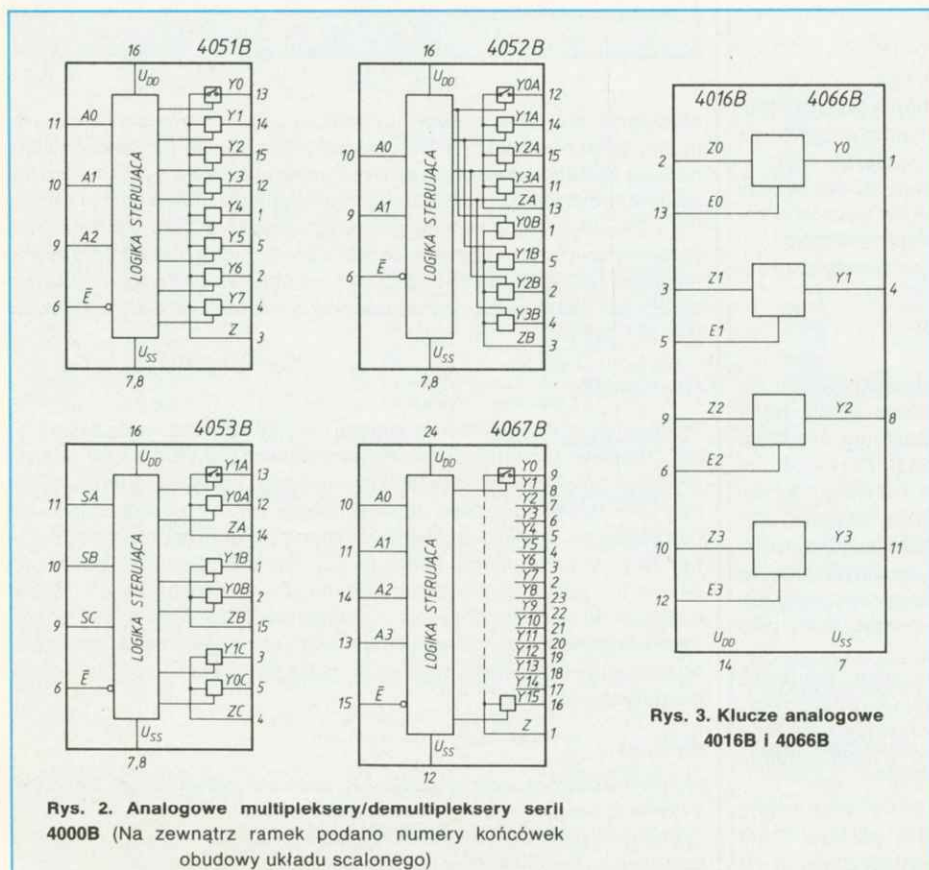
Pobór mocy

W stanie statycznym układy serii 4000B pobierają minimalny prąd, co w efekcie prowadzi do bardzo małych strat mocy. Podczas przełączania układów pojawiają się impulsy prądu zasilającego i straty mocy rosną. Straty zwiększają się ze wzrostem napięcia zasilającego U_{DD}, częstotliwości przełączania f_p i pojemności obciążającej C_L. Należy przy tym podkreślić, że pojemność obciążająca zależy również od liczby sterowanych wejść – pojemność jednego wejścia układu CMOS wynosi ok. 5 pF. Przykładowo, w tablicy są podane wartości mocy strat dla różnych wartości: U_{DD}, f_p i C_L w przypadku pojedynczej dwuwejściowej bramki NAND.

Szybkość działania

W porównaniu z układami TTL i TTL-LS układy serii 4000B są powolne. Ich szybkość działania, mierzona czasami propagacji, zależy od trzech czynników: pojemności obciążenia, napięcia zasilającego i temperatury. Głównym czynnikiem ograniczającym szybkość przełączania układów CMOS jest pojemność obciążenia C_L. Zależność czasów propagacji (a także narastania i opadania) od pojemności obciążenia jest oczywista, zwiększenie C_L zmniejsza szybkość działania. Czasy propagacji są przez producentów podawane dla typowej wartości pojemności obciążającej równej 15 pF.

Szybkość działania układów serii 4000B rośnie przy wzroście napięcia zasilającego. Ta zależność jest uzasadniona tym, że prąd przeładowywania pojemności w układzie wzrasta szybciej niż napięcie zasilające (czyli wartości progów poziomów logicznych), a więc w efekcie przełączanie trwa krócej. Wpływ temperatury na szybkość działania układów serii 4000B jest stosunkowo niewielki i wynika ze zmian właściwości półprzewodnika przy zmianach temperatury – wraz z jej wzrostem zwiększają się czasy propagacji.

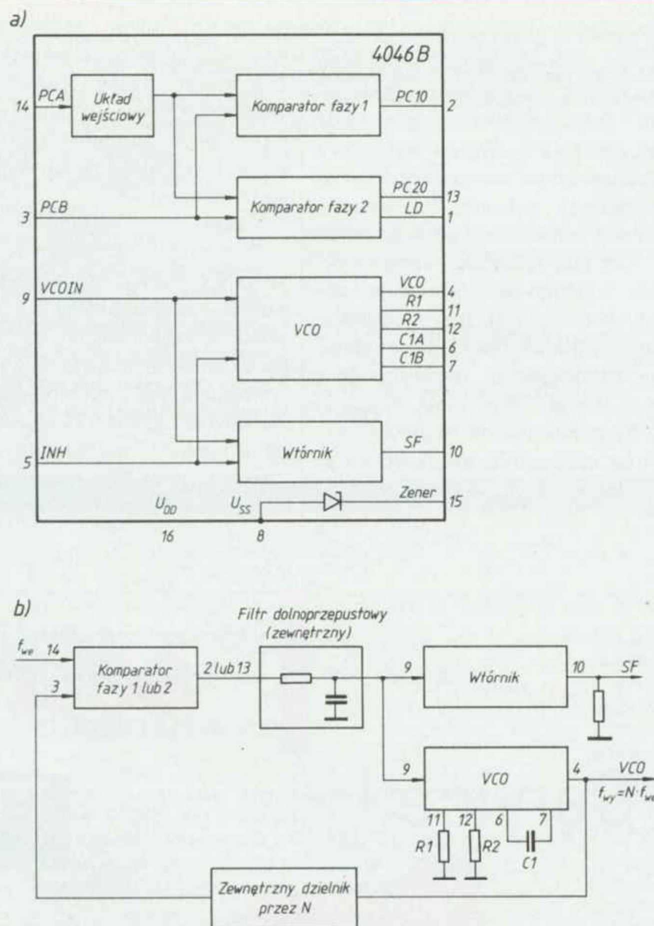


Rys. 2. Analogowe multipleksery/demultipleksery serii 4000B (Na zewnątrz ramek podano numery końcówek obudowy układu scalonego)

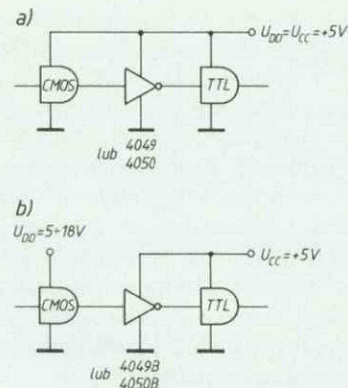
Rys. 3. Klucze analogowe 4016B i 4066B

Przykładowe wartości mocy strat bramki CMOS serii 4000B dla różnych wartości napięcia zasilającego, częstotliwości pracy i pojemności obciążenia

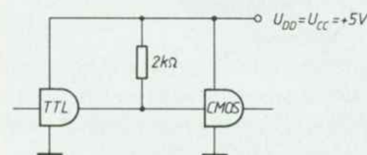
	$C_L = 0$	$C_L = 0$	$C_L = 0$	$C_L = 50$ pF	$C_L = 50$ pF	$C_L = 50$ pF
DD	$f_p = 100$ kHz	$f_p = 1$ MHz	$f_p = 10$ MHz	$f_p = 100$ kHz	$f_p = 1$ MHz	$f_p = 10$ MHz
5 V	32,5 µW	325 µW	3,25 mW	157 µW	1,57 mW	15,7 mW
10 V	150 µW	1,5 mW	15 mW	650 µW	6,5 mW	65 mW
15 V	502 µW	5,02 mW	50,2 mW	1,62 mW	16,2 mW	162 mW



Rys. 4. Układ 4046B a – schemat blokowy, b – typowe zastosowanie



Rys. 5. Współpraca układów CMOS serii 4000B i TTL a – jednakowe napięcia zasilające, b – różne napięcia zasilające



Rys. 6. W spółpraca układów TTL i CMOS

Odporność na zakłócenia

Ponieważ próg przełączania układów CMOS serii 4000B jest w przybliżeniu równy połowie napięcia zasilającego U_{DD} i charakterystyka przejściowa jest stroma, te układy cechuje dobra odporność na zakłócenia, równa około 0,45 U_{DD}. Jest to wartość dużo lepsza niż w układach TTL. Z tego powodu układy serii 4000D są chętnie stosowane, np. w systemach przemysłowych, gdzie występują stosunkowo duże zakłócenia. Z drugiej strony, ponieważ rezystancje wejściowe tych układów są bardzo duże, a wyjściowe niezbyt małe (kilka razy większe niż w układach TTL), należy się liczyć z możliwością przedostawania się do układu zakłóceń na zasadzie sprzężeń pojemnościowych.

Obciążalność układów serii 4000B

Ze względu na bardzo dużą rezystancję wejściową układów CMOS problem obciążalności statycznej właściwie nie istnieje. Pojawia się natomiast ograniczenie związane z pojemnością wejściową układów sterowanych (ok. 5 pF/wejście) i jej wpływem na szybkość działania. Podłączenie zbyt wielkiej liczby wejść do jednego wyjścia może spowodować niedopuszczalne spowolnienie układu. Rozwiązaniem tego problemu może być zwiększenie napięcia zasilającego lub modyfikacja projektu.

Zabezpieczenie wejść

We wszystkich układach CMOS istnieje niebezpieczeństwo uszkodzenia elementu przez ładunki elektrostatyczne. Producenci starają się zminimalizować to zagrożenie stosując zabezpieczenia układowe. Typowy układ zabezpieczający jest przedstawiony na rys. 1.

Napięcie przebicia diod jest tak dobrane, aby nie dopuścić do przebicia bramek chronionych tranzystorów. Z drugiej strony, zbyt duży prąd płynący przez wejście (np. wskutek błędu lub uszkodzenia) może zniszczyć układ. Maksymalny prąd wejściowy jest zwykle ograniczony do wartości ±10 mA.

Wybór układów serii 4000B

Wybór układów serii 4000B jest stosunkowo szeroki i zawiera wszystkie podstawowe bramki, przerzutniki i bloki funkcjonalne. Poza tym w tej serii występuje kilka układów specjalnych nie zawsze mających odpowiedniki, np. w rodzinie TTL. Ze względu na tę nietypowość poniżej krótko omówiono te układy.

Multipleksery/demultipleksery analogowe

Są to układy:

4051B – ośmiokanałowy analogowy multiplekser/demultiplekser,

4052B – podwójny czterokanałowy analogowy multiplekser/demultiplekser,

4053B – potrójny dwukanałowy analogowy multiplekser/demultiplekser,

4067B – szesnastokanałowy analogowy multiplekser/demultiplekser.

Na rys. 2 są przedstawione schematy funkcjonalne tych układów. Jak każdy multiplekser/demultiplekser układy te składają się z zespołu kluczy (tu analogowych), które mają jeden koniec wspólny (Z), oraz logiki

sterującej zamknięciem kluczy. Gdy E = 0, tylko jeden klucz o numerze odpowiadającym sygnałom adresowym jest zamknięty. Gdy E = 1, wszystkie klucze są otwarte, co umożliwia współpracę większej liczby tych układów. Przełączane napięcie analogowe może się zawierać w granicach od V_{SS} do V_{DD}, a różnica $V_{DD} - V_{SS}$ nie może przekraczać 15 V. Rezystancja klucza w stanie zamknięcia (włączenia) jest rzędu dziesiątek-setek omów, w zależności od napięcia zasilającego, w stanie otwarcia prąd upływu klucza jest rzędu 1 μA. Szybkość przełączania jest rzędu dziesiątek-setek ns, mniejsza przy większym napięciu zasilającym. Multipleksery/demultipleksery analogowe można oczywiście stosować również do przełączania sygnałów cyfrowych.

Klucze analogowe

Funkcję kluczy analogowych pełnią układy 4016B i 4066B przedstawione na rys. 3. Są to cztery niezależne przełączniki dwukierunkowe. Parametry układu 4066B są podobne do parametrów kluczy zastosowanych w poprzednio omówionych multiplekserach, natomiast układ 4016B ma nieco większą rezystancję włączenia klucza.

Układ pętli fazowej PLL

Funkcję pętli fazowej PLL pełni układ 4046B, którego schemat blokowy jest przedstawiony na rys. 4. Układ składa się z dwóch komparatorów fazy, generatora przestrajanego napięciem (VCO), wtórnika i diody Zenera. Komparatory fazy mają po dwa jednakowe wejścia sygnałów PCA i PCB. Wejście PCA służy do podłączenia zewnętrznego sygnału wejściowego o częstotliwości f, natomiast wejście PCB jest używane do podłączenia sygnału zwrotnego, czyli zamknięcia pętli fazowej. Sygnał wyjściowy komparatora fazy 1 lub 2 steruje przez zewnętrzny filtr dolnoprzepustowy generator przestrajany napięciem. Sygnał wyjściowy VCO jest bezpośrednio lub przez dzielnik ÷N doprowadzony zwrotnie do wejścia PCB. W stanie synchronizacji częstotliwość wyjściowa VCO jest N-krotnie większa od częstotliwości wejściowej f. Typowymi zastosowaniami układów PLL jest modulacja i demodulacja sygnałów FM i FSK, synteza i powielanie częstotliwości, dyskryminacja częstotliwości, dekodowanie tonu, synchronizacja danych, przetwarzanie napięcie/częstotliwość oraz sterowanie szybkością obrotową silników.

Dioda Zenera dostępna w układzie 4046B może być wykorzystywana do stabilizacji napięcia zasilania, jeżeli jest to konieczne.

Współpraca układów TTL i CMOS serii 4000B

Bezpośrednie sterowanie standardowego układu TTL przez standardowy układ CMOS nie jest możliwe ze względu na zbyt duży prąd wejściowy układów TTL (zwłaszcza w stanie niskim). Możliwe jest natomiast sterowanie jednego wejścia układu TTL-LS lub czterech wejść TTL-ALS, oczywiście przy wspólnym zasilaniu układów CMOS i TTL lub przy takim zasilaniu układów CMOS, że poziomy logiczne na ich wyjściu odpowiadają poziomom TTL.

Obciążalność wyjściową układów serii 4000B można zwiększyć stosując specjalne układy o podwyższonej obciążalności:

4049B – sześciokrotny inwerter

4050B – sześciokrotny bufor.

Te dwa układy mają obciążalność wyjściową umożliwiającą wysterowanie dwóch standardowych wejść TTL (rys. 5).

W przypadku sterowania układów CMOS przez bramki TTL typowym rozwiązaniem jest układ przedstawiony na rys. 6. □

Wyznaczanie mocy czynnej

Do określania mocy czynnej wydzielanej w obciążeniu, przy zasilaniu prądem zmiennym z sieci energetycznej, nie jest konieczne używanie żadnego specjalistycznego przyrządu. W wielu przypadkach wystarczy woltomierz napięcia zmiennego o dużej rezystancji wejściowej, transformator oddzielający i kilka rezystorów. Podstawową trudnością przy określaniu mocy czynnej jest wyznaczenie współczynnika mocy (cos φ) – kosinusa kąta przesunięcia fazowego między napięciem na obciążeniu i prądem w obciążeniu. Układ przedstawiony na rys.1 umożliwia łatwe obliczenie współczynnika mocy.

W celu galwanicznego oddzielenia układu pomiarowego od sieci energetycznej zastosowano transformator o przekładni 1:1. Rezystor R_s jest czujnikiem prądu obciążenia a R_t – potencjometrem wieloobrotowym. Wartość rezystancji R_s powinna być tak dobrana, aby napięcie na R_s wynosiło około 0,5% pełnego napięcia sieci energetycznej (około 1 V); jest wartość wystarczająca dla większości przypadków.

Podczas pomiaru należy ustawić taką wartość rezystancji potencjometru R_t, przy której $U_t = U_s$, a następnie zmierzyć wartość napięcia U_d. Zgodnie z prawem Kirchoffa, dotyczącym sumy napięć w oczku, wskazy napięć U_s, U_d i U_t tworzą trójkąt przedstawiony na rys.2. Faza napięcia U_s jest zgodna z fazą prądu obciążenia, a faza napięcia U_t jest zgodna z fazą napięcia na obciążeniu. Jak wynika z rys.2 kąt fazowy można wyznaczyć z zależności:

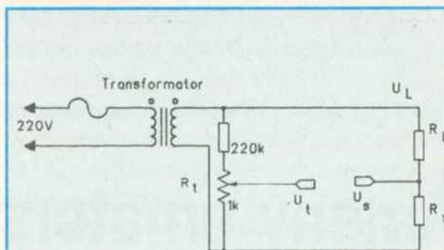
$$\sin\left(\frac{\varphi}{2}\right) = \frac{\left(\frac{U_d}{2}\right)}{U_s} = \frac{U_d}{(2 \cdot U_s)}$$

po przekształceniu otrzymuje się wzór do obliczenia mocy czynnej w postaci:

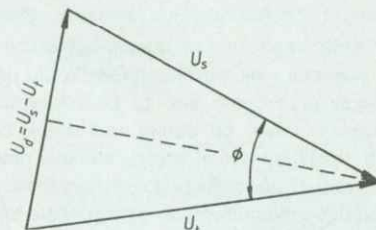
$$P = U_L \cdot I_L \cdot \cos\varphi =$$

$$UL \cdot \left(\frac{U_s}{R_s}\right) \cdot \cos\left\{2 \cdot \arcsin\left[\frac{U_d}{(2 \cdot U_s)}\right]\right\}$$

(Opracowano na podstawie Electronic Design) *(cr)* □



Rys.1. Schemat układu pomiarowego



Rys.2. Wykres wskazowy napięć w układzie pomiarowym

Informacje o antenach używanych w amatorskim pasmie ultrakrótkofalowym 144÷146 MHz, od najkrótszych anten helikalnych – do długich anten typu Yagi oraz kolinearnych. Teoretyczne podstawy działania oraz rozwiązania techniczne anten. Informacje są podane w sposób popularny, w celu zainteresowania nie tylko krótkofalowców, lecz również wszystkich użytkowników oraz służb profesjonalnych pracujących w zakresie 148÷173 MHz

Anteny amatorskiego pasma 144÷146 MHz (1)

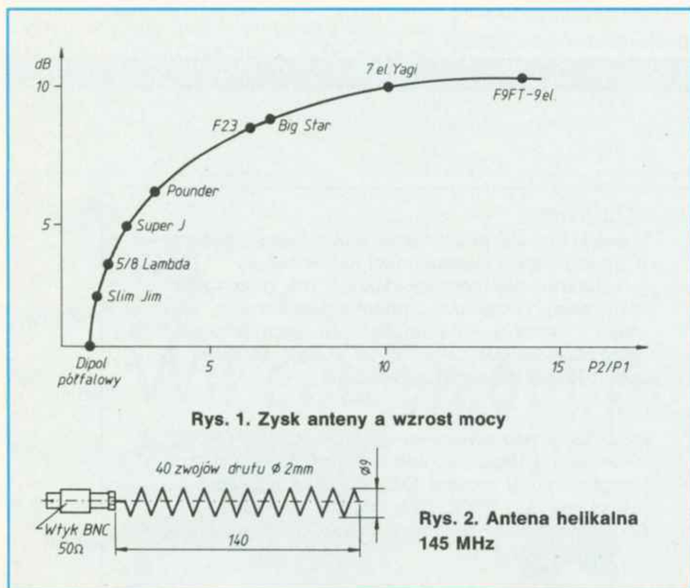
Jacek Matuszczyk SP2MBE

Każde urządzenie nadawczo-odbiorcze nie może działać bez dopasowanej i skutecznej anteny. Wielu profesjonalistów oraz amatorów przekonało się, że do zapewnienia łączności antena jest ważniejsza nawet od samej radiostacji czy radiotelefonu. Zdaniem autora, udział sprawnej anteny stanowi nawet 80% w całym systemie z urządzeniem nadawczo-odbiorczym. Stosowanie dobrych anten jest też uzasadnione ekonomicznie, gdyż o wiele taniej jest zastosować antenę o większym zysku energetycznym, niż zwiększać moc nadajnika po stronie nadawczej oraz czułość odbiornika po stronie odbiorczej. Na rys. 1 jest przedstawiona zależność wzmocnienia sygnału w.cz. nadajnika (w dB), przy powiększeniu jego mocy z P1 do P2. Jednocześnie na skali logarytmicznej przedstawiono stosunek mocy do zysków energetycznych różnych anten. Z wykresu wynika, że taki sam efekt co do siły sygnału u naszego korespondenta możemy uzyskać przez:

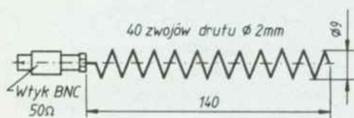
a) zwiększenie mocy 10-krotnie,

b) użycia zamiast zwykłego dipola, 7-elementowej anteny Yagi o długości ok. 1,8 m (dla f = 145 MHz).

W przypadku rozwiązania b) znacznie poprawia się czułość oraz selektywność po stronie odbiorczej.



Rys. 1. Zysk anteny a wzrost mocy

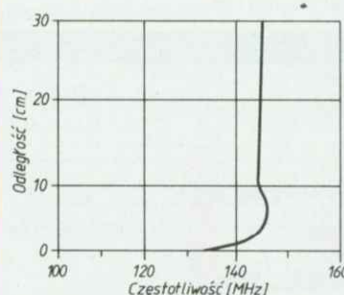


Rys. 2. Antena helikalna 145 MHz

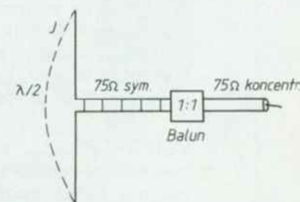
Ocenę obu sposobów pozostawiam Czytelnikom.

Ogólne zasady określające skuteczność anteny

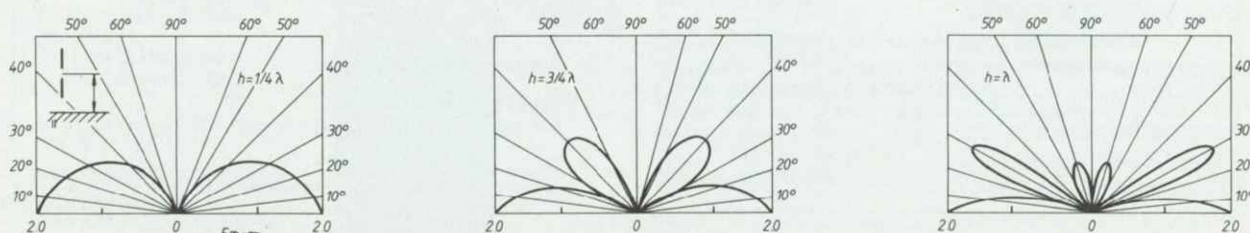
- **Długość anteny** odpowiadająca długości fali. Dla anten dipolowych jest to najczęściej 1/2 λ, pomnożona przez współczynnik skrócenia K, wynikający ze średnicy elementu wykorzystanego do wykonania dipola. Współczynnik skrócenia jest wprost proporcjonalny do średnicy, tzn. im cieńszy element, tym mniejszy współczynnik skrócenia K. Średnica elementu wpływa na szerokopasmowość anteny.
- **Impedancja** – zgodność impedancji anteny z impedancją wyjścia radiotelefonu oraz linią przesyłową (np. 50 Ω). Nie wszystkie anteny mają impedancję zgodną z impedancją radiotelefonu, przez to stosuje się baluny (symetryzatory), transformatory lub wykorzystuje się transformujące właściwości linii przesyłowych. W wyniku niedopasowania anteny do linii przesyłowej oraz radiotelefonu powstaje fala stojąca. Część mocy powraca wtedy do radiotelefonu, powodując nagrzewanie się anteny i przewodów. Antena pracuje nieskutecznie (wysoki WFS), o czym od razu wiedzą sąsiedzi radionadawcy patrząc w swoje odbiorniki TV....
- **Symetria**. Antena symetryczna powinna być zasilana kablem symet-



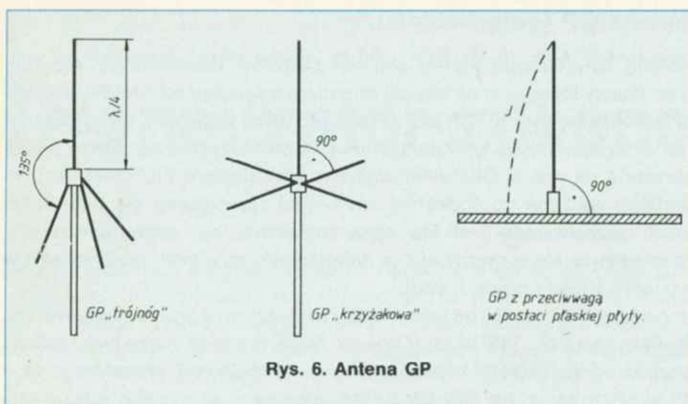
Rys. 3. Wpływ odległości anteny od operatora na częstotliwość rezonansową anteny helikalnej



Rys. 4. Pionowy dipol półfalowy



Rys. 5. Charakterystyka promieniowania dipola półfalowego



Rys. 6. Antena GP

rycznym, a niesymetryczna – kablem niesymetrycznym. Do anten symetrycznych można zaliczyć wszelkie dipole półfalowe, do anten niesymetrycznych: GP, 5/8 λ, itp. Przy przechodzeniu z układów symetrycznych na niesymetryczne i odwrotnie należy stosować symetryzatory ferrytowe lub też w postaci pętli z kabla koncentrycznego.

- **Faza**. W niektórych antenach lub układach anten konieczna jest zgodność fazy, tzn. kąta przesunięcia natężenia prądu względem napięcia w.cz.

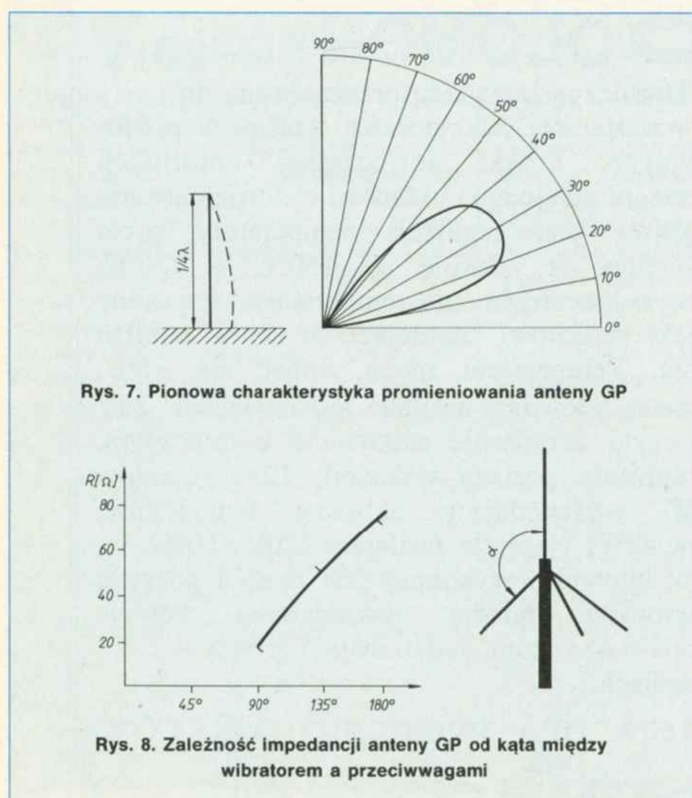
Jeżeli któryś z tych czynników nie jest spełniony, antena nie pracuje z pełną efektywnością, nawet jeśli ma duży zysk energetyczny.

Anteny pasma 2-metrowego można podzielić ze względu na sposób wykorzystania na:

- anteny do radiotelefonów przenośnych – portable,
- anteny do radiotelefonów przewoźnych (samochody, pojazdy szynowe, motocykle, łodzie itp.) – mobile,
- anteny stacjonarne dookólne i kierunkowe.

Wzrost zainteresowania pasmem dwumetrowym, a zatem – antenami, można zauważyć w ciągu ostatnich 5 lat. Na zainteresowanie to złożyło się kilka czynników m.in.:

- liberalizacja przepisów radiokomunikacji amatorskiej przez dopuszczenia do pracy stacji przewoźnych i przenośnych,
- pojawienie się na naszym rynku krajowym większej ilości zagranicznego sprzętu radiowego, dzięki poprawieniu kondycji złotówki względem walut krajów zachodnich,
- rozbudowanie ogólnokrajowej sieci przemienników amatorskich w paśmie dwumetrowym,
- pośrednio, przez rozwój CB, a zatem – zainteresowanie się szerszego grona ludzi radiokomunikacją amatorską.



Rys. 7. Pionowa charakterystyka promieniowania anteny GP

Rys. 8. Zależność impedancji anteny GP od kąta między wibratorem a przeciwwagami

Przed podaniem dokładnej charakterystyki poszczególnych anten omówimy podstawowe pojęcia i parametry antenowe:

Impedancja anteny – impedancja falowa anteny będąca stosunkiem napięcia w antenie do płynącego w niej prądu. Przykładowe impedancje: dipol prosty – ok. 75 Ω, dipol pętlowy – ok. 300 Ω.

Współczynnik fali stojącej WFS - stosunek sumy amplitud fali padającej i odbitej do ich różnicy:

$$WFS = \frac{P + O}{P - O} = \frac{Z_{ant}}{Z_{linii}}$$

przy czym:
P – fala padająca,
O – fala odbita,
Z_{ant} – impedancja anteny,
Z_{linii} – impedancja linii.

Wielkość WFS świadczy o dopasowaniu anteny do linii przesyłowej i radiotelefonu. Ze wzoru wynika, że antena jest tym lepiej dopasowana, im WFS jest bliższy jedności. Wówczas całkowita moc doprowadzona z radiotelefonu zostaje wyemitowana przez antenę.

Rys. 9. Antena pętlowa GP

Zysk energetyczny anteny – stosunek mocy promieniowanej przez antenę wzorcową (dipol lub antenę izotropową) do mocy promieniowanej przez antenę mierzoną przy założeniu, że natężenia pól obu anten są jednakowe. Stosunek ten wyraża się w decybelach:

$$Z = 10 \log \frac{P_i}{P_m} \text{ [dB]}$$

Dipol półfalowy ma zysk 0 dB i stanowi antenę porównawczą. Spotyka się również odnoszenie zysku do hipotetycznej anteny izotropowej, która promieniuje jednakowo w każdym kierunku. Zależność między obiema antenami porównawczymi jest następująca:

$$1 \text{ dBd} = 2{,}15 \text{ dBI}$$

W związku z taką różnicą, przy rozpatrywaniu zysku anteny należy zwrócić uwagę, odnośnie której anteny on dotyczy.

Jako ciekawostkę budzącą uśmiech każdego, kto ma jakie takie pojęcie o antenach, można wspomnieć o zyskach energetycznych anten CB, podawanych przez ich producentów. Na przykład ćwierćfalowy GP, którego faktyczny zysk wynosi ok. 1 dBd wg firmy PAN wynosi 3,5 dB (może względem sztucznego obciążenia...? – przyp. Autora).

Przejdźmy teraz do scharakteryzowania poszczególnych anten.

Anteny "Portable" i "Mobile"

Anteny helikalne

Najprostsza antena helikalna jest przedstawiona na rys. 2. Jest to najkrótsza, a zarazem najmniej efektywna antena, stosowana głównie w radiotelefonach przenośnych. "Koci ogon", bo tak często jest nazywana, składa się z drutu miedzianego, nawiniętego na elastycznej, nie przewodzącej rurce lub pręcie. Zamiast drutu miedzianego może być

również zwinięty w cewkę hartowany drut stalowy. Długość anteny helikalnej nie przekracza 0,1 λ. Charakterystyka promieniowania "helikala" jest podobna do charakterystyki pionowej anteny unipolowej [1]. Pionowa antena 3/4 λ umieszczona nad rzeczywistą ziemią ma impedancję zbliżoną do 50 Ω. Jeżeli na rurkę nawiniemy drut chcąc otrzymać podobną antenę, to częstotliwość rezonansowa wypadnie poniżej $f\lambda$. W związku z tym należy odwinąć pewną liczbę zwojów w celu uzyskania anteny w rezonansie na częstotliwości $f\lambda$. Impedancja tak otrzymanej anteny będzie wynosić ok. 50 Ω, a długość nawiniętego drutu będzie zawierać się w zakresie długości $\lambda/2 \div 5/8\,\lambda$. Pojemność między zwojami anteny helikalnej powoduje jej hipotetyczny rezonans na 3/4 $f\lambda$.
Antena jest bardzo "czuła" na przedmioty znajdujące się w jej otoczeniu. Wpływ pojemności ciała operatora (rys. 3) może zmieniać częstotliwość rezonansową anteny. Zysk energetyczny anteny helikalnej jest średnio o 3 dB niższy od jej "rozwiniętego odpowiednika".

Dipol półfalowy

Dipol półfalowy jest najprostszą anteną, składającą się z dwóch ćwierćfalowych kawałków przewodu, rurki lub pręta, umieszczonych na jednej osi (rys. 4). Pozioma charakterystyka promieniowania pionowego dipola jest dookólna w płaszczyźnie pionowej i zależy od wysokości zamocowania anteny nad ziemią (rys. 5). Ponieważ impedancja anteny wynosi ok. 75 Ω, często zasila się ją 75-omowym kablem koncentrycznym, bez zachowania symetrii. Celowe byłoby w tym przypadku zastosowanie baluna 1:1, co może powodować niewielkie straty, lecz skutecznie chroni przed powstawaniem TVI. Przewód zasilający, niezależnie od polaryzacji anteny, powinien być poprowadzony pod kątem prostym na odległości co najmniej λ. Jak już wspomniano, zysk dipola wynosi 0 dB, ze względu na jego porównawczy charakter względem innych anten.
Dipole stosuje się głównie jako anteny urządzeń stacjonarnych.

Antena GP (ćwierćfalowa)

Antenę GP (Ground Plane) stanowi pionowy, ćwierćfalowy wibrator, u podstawy którego znajdują się przeciwwagi w postaci prętów lub płyty przewodzącej (rys. 6). GP jest anteną pionową, dookólną, niesymetryczną. Charakterystykę promieniowania w płaszczyźnie pionowej przedstawiono na rys. 7. Charakterystyka w płaszczyźnie pionowej jest tym bardziej zbliżona do dookólnej, im więcej przeciwwag ma antena lub jeżeli przeciwwagą jest lita płyta metalowa, np. dach samochodu, rozciągająca się w promieniu co najmniej $\lambda/4$ od wibratora. Zysk anteny wynosi –1 dBd (minus 1 dBd).
Impedancja GP zależy od kąta między wibratorem a przeciwwagami (rys. 8). Przy kącie ok. 135° wynosi ona ok. 50 Ω, przez co może być zasilana bezpośrednio kablem koncentrycznym. o podobnej impedancji. Przy mniejszym kącie, np. 90° jak to ma miejsce w przypadku mocowania anten na karoserii samochodu, impedancja wynosi ok. 18 Ω. Chcąc dopasować antenę o takiej impedancji do 50 Ω kabla koncentrycznego należy zastosować transformator, przez równoległe dołączenie do anteny rozwartego odcinka pętli koncentrycznej. Długość pętli określa się eksperymentalnie, skracając ją i mierząc jednocześnie WFS.
W stacjonarnych antenach GP stosuje się najczęściej trzy przeciwwagi (trójnóg) co 120° lub cztery, co 90° (tzw. antena krzyżowa).
Istnieje również druga wersja anteny GP, gdzie w miejsce wibratora prostego stosuje się dipol pętlowy, który z przeciwwagami pod kątem 90° (rys. 9) ma impedancję 70 Ω. Ułatwia to bezpośrednie zasilanie kablem koncentrycznym o impedancji 75 Ω. Dodatkową zaletą takiego rozwiązania jest bezpieczeństwo dla radiotelefonu i operatora, gdyż wszelkie ładunki elektrostatyczne, gromadzące się na antenie, zostają odprowadzone przez uziemione przeciwwagi do masztu i ziemi.
Antena GP z dipolem pętlowym pracuje bardziej szerokopasmowo. Ćwierćfalowa antena GP znalazła zastosowanie w urządzeniach przenośnych, przewoźnych (policja, straż pożarna, pogotowie ratunkowe) oraz stacjonarnych. □

Opis układu sygnalizacji zakończenia nadawania w łączności radiowej simpleksowej powstał z myślą o zastosowaniu w CB RADIO, jednak można go również wykorzystać w konstrukcjach amatorskich

Sygnalizator zakończenia nadawania CB

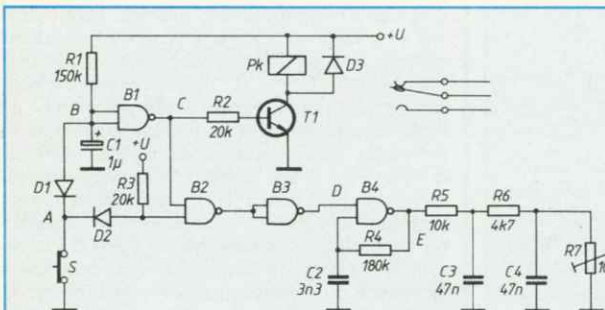
Janusz Górski

Przy słabych sygnałach, np. z dalekich stacji, nie zawsze można jednoznacznie określić, czy rozmówca zakończył nadawanie, czy tylko zrobił przerwę do zaczerpnięcia oddechu. Prowadzi to do przedwczesnego rozpoczęcia nadawania, w wyniku czego dochodzi do nakładania się fal radiowych określanych w żargonie CB jako "naleśnik". W warunkach pogorszonej słyszalności może się okazać przydatny układ generujący pojedyncze "beep" w chwili poprzedzającej przejście na odbiór. Częstotliwość tego dźwięku powinna leżeć w zakresie największej czułości ludzkiego ucha, czyli ok. 1÷3 kHz, a wymodulowanie fali nośnej powinno być dość głębokie, aby należycie spełniał funkcję sygnalizatora. W zasadzie nie powinien być to przebieg prostokątny, gdyż zawiera on wiele harmonicznych i wysyłany sygnał w.cz. zajmowałby zbyt szerokie pasmo częstotliwości, powodując niepotrzebne zakłócenia; jeśli jest, należy zastosować filtr harmonicznych. Ma to szczególne znaczenie w mieście, gdzie stacje CB RADIO są blisko siebie. Zastosowanie układu CMOS MCY74093 (4 bramki Schmidta) spełnia te wszystkie wymagania zmniejszając do minimum liczbę podzespołów. Dodatkową zaletą jest możliwość zasilania napięciem do 18 V i mały pobór prądu przy zachowaniu dużej odporności na zakłócenia.

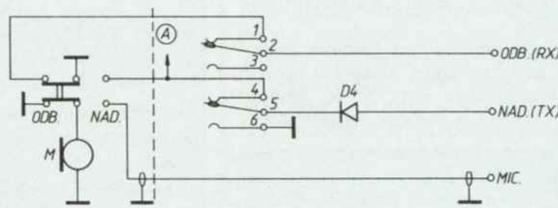
Działanie układu jest omówione na podstawie schematu z rys. 1. Przycisk S jest umieszczony w mikrofonie i służy do przełączania transceiwera z odbioru na nadawanie. Naciśnięcie go spowoduje rozładowanie kondensatora C1, a tym samym pojawienie się wysokiego poziomu logicznego (H) na wyjściu bramki B1, która przez tranzystor T1 uruchomi przekaźnik Pk. Zestyki przekaźnika powodują przełączenie z odbioru na nadawanie. Sygnał z mikrofonu (nie przedstawionego na schemacie) jest doprowadzany do modulatora. Jednocześnie przez diodę D2 niski poziom logiczny (L) blokuje bramkę B2, a tym samym blokuje generator astabilny, wykonany z bramką B4. Diody D1, D2 separują od siebie wejścia bramek B1, B2.

Stan ten trwa tak długo, jak długo jest wciśnięty przycisk S. Kiedy przycisk S w mikrofonie zostanie zwolniony, zacznie się ładować kondensator C1 przez rezystor R1. W punkcie C nadal trwa poziom H, więc przekaźnik nadal podtrzymuje stan nadawania. Bramka B2 przestaje być blokowana diodą D2 i uruchamia generator astabilny wykonany z bramką B4. O częstotliwości generowanego dźwięku decydują elementy R4 i C2. Przy wartościach, jak na schemacie, jest to ok. 2 kHz. Elementy R5, R6, C3, C4 tworzą filtr dolnoprzepustowy. Z wyjścia F sygnał jest doprowadzany do modulatora. Kiedy napięcie na kondensatorze C1 osiągnie próg przełączenia, w punkcie C skokowo zmieni się stan logiczny, który przez bramki B2, B3 zablokuje generator oraz przełączy przekaźnik w pozycję spoczynkową - "odbiór". Czas opóźnienia t1, a więc czas trwania "beepa", zależy od elementów R1, C1.

Na rys. 2 jest przedstawiony układ połączeń zestyków przekaźnika i przełącznika w typowym mikrofonie do radia CB. W odróżnieniu od rozwiązania z rys. 1, umożliwia to rezygnację z "beepa" przez wyłączenie jego zasilania, zachowując wszystkie pozostałe funkcje przełącznika w mikrofonie. Wewnętrzne układy radia CB realizują zmianę trybu pracy NAD/ODB przez połączenie z masą punktów TX lub RX. Dioda D4 zapobiega przedostawaniu się napięcia z punktu A do układów wewnętrznych radia CB. Uaktywnienie następuje z chwilą przyciśnięcia przycisku w mikrofonie. Zwarcie do masy punktu A wywoła skutek opisany wyżej – zadziałanie przekaźnika.



Rys. 1. Schemat sygnalizatora



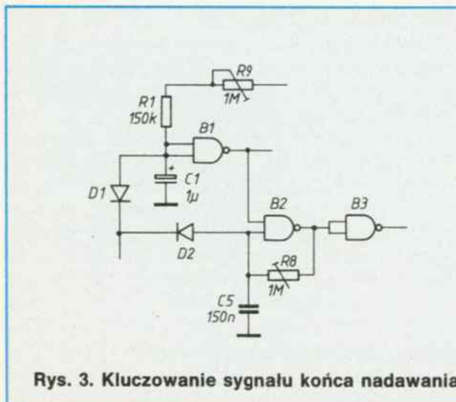
Rys. 2. Połączenia układu sterowania z przycisku mikrofonowego

Zestyki 5-6 zwierają do masy punkt TX w radiotelefonie (nadawanie). Rozłączają się zestyki 1-2 co sprawia, że nawet po zwolnieniu przycisku w mikrofonie nie wystąpi stan, kiedy jednocześnie będą zwarte do masy punkty RX i TX. Po wyłączeniu zasilania "beepa" przekaźnik pozostaje w stanie spoczynku. Sterowanie NAD/ODB będzie się odbywać przyciskiem w mikrofonie przez zwarte zestyki 1-2 oraz 4-5 bezpośrednio do punktów RX, TX.

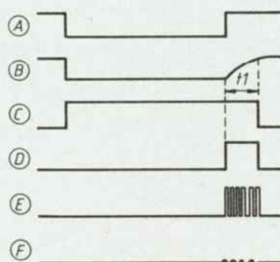
Powyższy opis dotyczy wersji generującej pojedynczy dźwięk. Istnieje możliwość modyfikacji zgodnie z rys. 3 – zwielokrotnienie "beepa". Z bramki B2 zostaje utworzony dodatkowy generator, który kluczuje przebieg akustyczny. Należy wtedy odpowiednio zwiększyć czas trwania opóźnienia t1 dodając rezystor R9.

Na rys. 4 przedstawiono przebiegi napięciowe w punktach A-F układu. Amplituda zależy od napięcia zasilającego +U.

Diody D1÷D4 mogą być dowolne, w modelu użyto BAVP17. Tranzystor T1 zależy od prądu pobieranego przez przekaźnik. Do miniaturowego przekaźnika TAKAMISAWA, pobierającego 10 mA, wystarczy BC147. Zmontowany układ mieści się na płytce 25x35 mm. □



Rys. 3. Kluczowanie sygnału końca nadawania



Rys. 4. Przebiegi napięciowe w punktach układu sygnalizatora

Od momentu wynalezienia i wprowadzenia na rynek w 1938 r. przez firmę Bell Telephone Labrotaries przekaźniki kontaktronowe zdobyły opinię najprostszych, mechanicznie hermetycznych, niezawodnych i tanich przekaźników małej mocy. Do dziś przekaźniki kontaktronowe utrzymują tę przewagę nad przekaźnikami klasycznymi

Współczesne przekaźniki kontaktronowe (1)

Marek Dras

W artykule przedstawiono obecny stan techniki w dziedzinie przekaźników kontaktronowych.

Zasada działania przekaźnika kontaktronowego (*reed relay*) jest przedstawiona na rys. 1.

Kontaktron tworzy para zestyków, częściowo na siebie nachodzących, wykonanych z materiału ferromagnetycznego (np. stop Ni52%, Fe48%), zatopionych w szklaną kapsułę wypełnioną gazem. Zewnętrzne pole magnetyczne, pochodzące od otaczającej kontaktron cewki, powoduje wytworzenie różnoimiennych biegunów magnetycznych na końcach zestyków, a to z kolei powoduje ich zetknięcie się. Zewnętrzne pole magnetyczne może pochodzić również od magnesu stałego, a wpływ jego kształtu i położenia względem kontaktronu na stan zestyku przedstawiono na rys. 2.

Cewka otaczająca kontaktron może być zasilana prądem stałym lub zmiennym i wtedy następuje zwieranie i rozwieranie zestyków w takt zmian pola magnetycznego. Maksymalna uzyskiwana obecnie częstotliwość przełączeń kontaktronów wynosi ok. 4 kHz.

Stykające się powierzchnie są lokalnie dodatkowo pokryte warstwą rodu, złota lub innego metalu, zmniejszającego rezystancję zestyku i zwiększającego jego żywotność. Wypełniający kapsułę gaz (wodór lub azot) ma za zadanie gasić łuk elektryczny, pojawiający się podczas pracy zestyku oraz zabezpieczyć jego powierzchnie przed utlenianiem wywołanym wysoką temperaturą na stykach. Wysokie ciśnienie gazu zwiększa również wartość napięcia przebicia między rozwartymi zestykami.

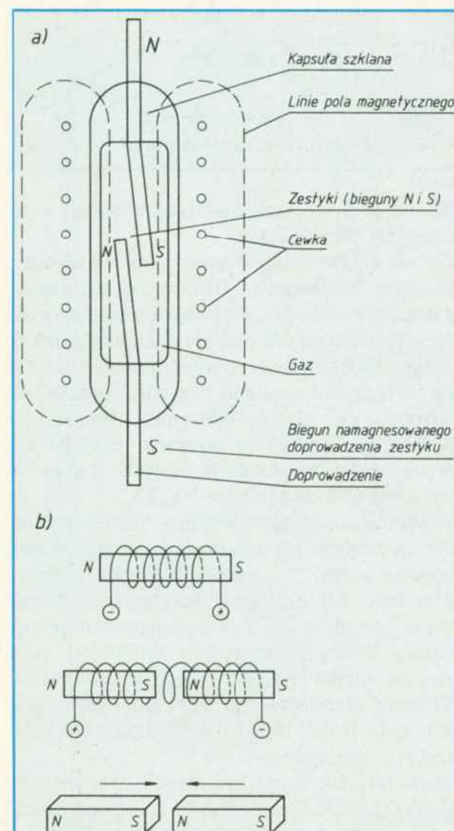
W zasadzie można rozróżnić dwa rodzaje kontaktronów: kontaktrony suche i kontaktrony z zestykami nawilżanymi rtęcią. Rtęć do kontaktronów wprowadzono w celu zmniejszenia i stabilizacji rezystancji przewodzącego zestyku oraz zwiększenie liczby zadziałań (czasu życia). Rezystancja początkowa zestyku kontaktronów suchych, wynosząca, w zależności od typu i rodzaju, od 30 do 200 mΩ zależy głównie od następujących czynników: własności przewodzących materiału pokrywającego zestyk oraz jego twardości, wytrzymałości, obecności zanieczyszczeń, siły zwarcia zestyku i kształtu zestyku.

W wyniku procesów zachodzących podczas zwierania i przepływu prądu oraz w wyniku gromadzenia się cząstek metalu oderwanego ze styku, rezystancja zestyku w miarę eksploatacji wzrasta. Również wyższe temperatury pracy powodują wzrost rezystancji zestyku i skrócenie czasu życia kontaktronu.

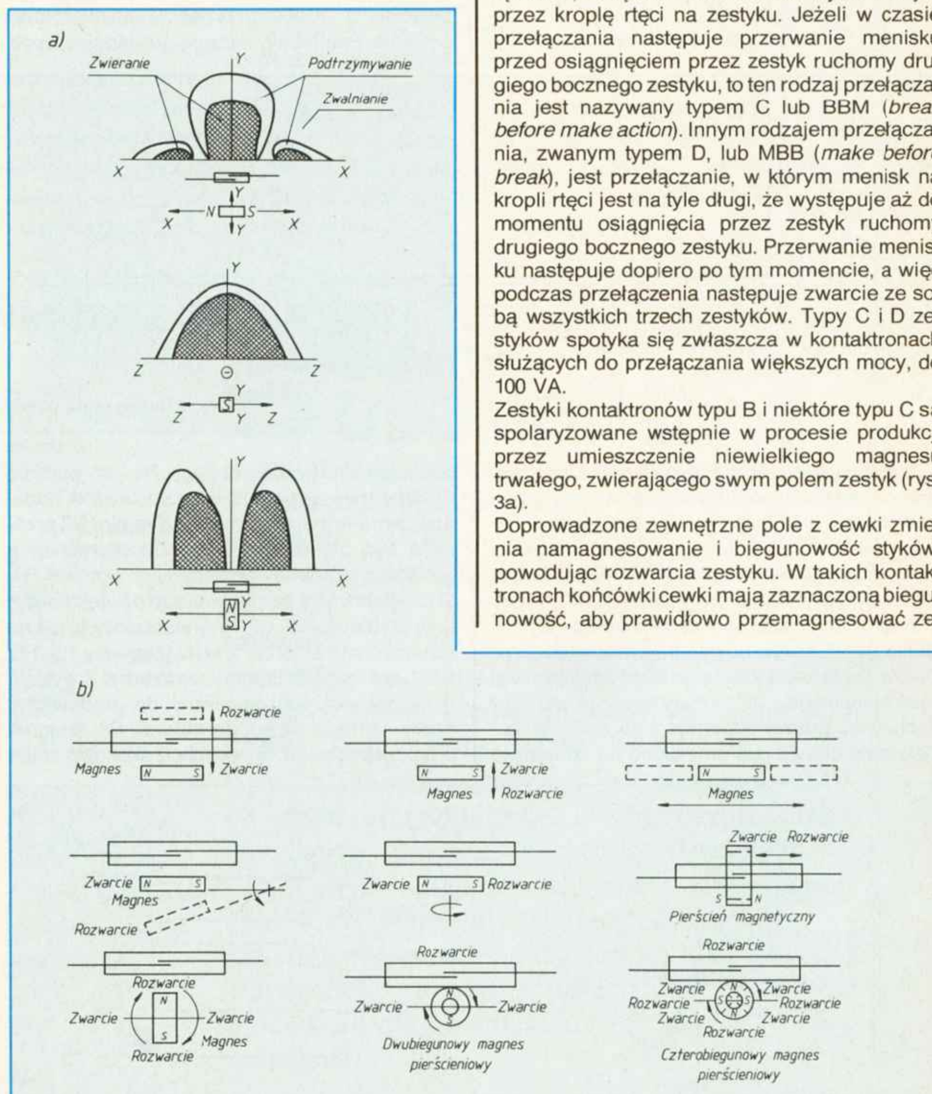
Zestyki kontaktronów mogą być normalnie rozwarte (typ A), normalnie zwarte (typ B) i przełączane (typ C). W przypadku kontaktronów nawilżanych rtęcią z zestykiem przełączanym mogą dodatkowo występować dwa mechanizmy przełączenia, związane z meniskiem wytworzonym przez kroplę rtęci na zestyku. Jeżeli w czasie przełączania następuje przerwanie menisku przed osiągnięciem przez zestyk ruchomy drugiego bocznego zestyku, to ten rodzaj przełączania jest nazywany typem C lub BBM (*break before make action*). Innym rodzajem przełączania, zwanym typem D, lub MBB (*make before break*), jest przełączanie, w którym menisk na kropli rtęci jest na tyle długi, że występuje aż do momentu osiągnięcia przez zestyk ruchomy drugiego bocznego zestyku. Przerwanie menisku następuje dopiero po tym momencie, a więc podczas przełączenia następuje zwarcie ze sobą wszystkich trzech zestyków. Typy C i D zestyków spotyka się zwłaszcza w kontaktronach służących do przełączania większych mocy, do 100 VA.

Zestyki kontaktronów typu B i niektóre typu C są spolaryzowane wstępnie w procesie produkcji przez umieszczenie niewielkiego magnesu trwałego, zwierającego swym polem zestyk (rys. 3a).

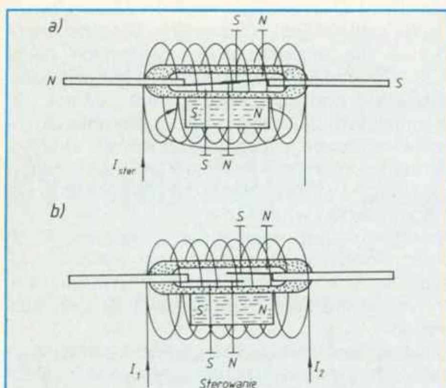
Doprowadzone zewnętrzne pole z cewki zmienia namagnesowanie i biegunowość styków, powodując rozwarcia zestyku. W takich kontaktronach końcówki cewki mają zaznaczoną biegunowość, aby prawidłowo przemagnesować ze-



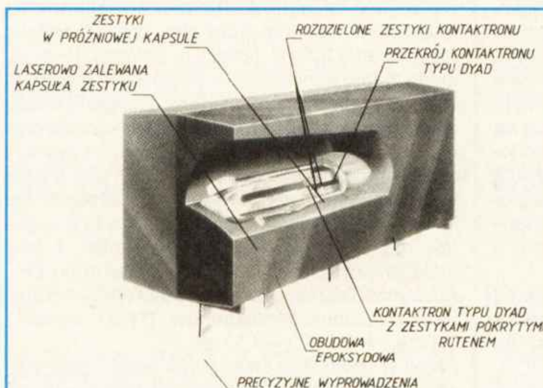
Rys. 1. Szkic przekaźnika kontaktronowego a – obudowa, b – zasada pracy



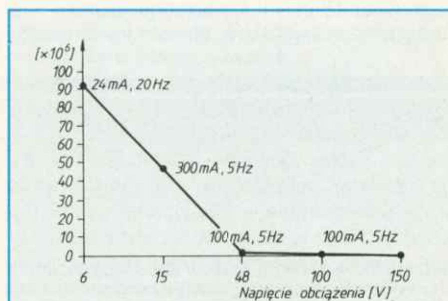
Rys. 2. Wpływ magnesu stałego na kontaktron (strzałki oznaczają kierunek ruchu magnesu) a – obszary oddziaływania, b – stan zestyku



Rys. 3. Zasada pracy przekaźnika kontaktronowego a – z zestykami typu B, b – bistabilnego



Rys. 4. Widok kontaktronów suchychtypu DYAD



Rys. 5. Zależność liczby zadziałań kontaktronu DYAD od przełączanych sygnałów

styki i dokonać przerwania ich połączenia. Spotykane są również przekaźniki kontaktronowe typu bistabilnego, (rys. 3b).

Umieszczony obok kapsuły kontaktronu magnes stały nie jest dostatecznie silny, aby zewrzeć zestyki. Zwiększając dodatkowe pole magnetyczne prądem cewki przekaźnika spowoduje się w rezultacie zwarcie zestyku. Zmniejszenie prądu cewki do zera nie spowoduje jednak rozwarcia zestyku i połączenie pozostaje, gdyż magnes stały jest na tyle silny, że podtrzymuje zwarcie zestyku. W celu rozwarcia zestyku należy przepuścić przez cewkę prąd o odwrotnej polaryzacji. Potem prąd może zmaleć do zera, a połączenie zostanie trwale rozłączone. W praktyce przekaźniki bistabilne mają dwie cewki sterowane impulsami ustawiającymi, aby uniknąć niewygodnej układowo zmiany polaryzacji prądu.

Przekaźniki z kontaktronami suchymi mogą pracować we wszystkich pozycjach, natomiast przekaźniki z kontaktronami o stykach nawilżanych rtęcią muszą pracować w pozycji pionowej, ponieważ rtęć musi być w zbiorniku u dołu kontaktronu. Pozycja pionowa jest zaznaczona strzałką na obudowach takich przekaźników. Jedynym wyjątkiem w tej grupie kontaktronów z rtęcią jest kontaktron typu MYAD firmy C.P. Clare, który może pracować w wszystkich pozycjach.

Przekaźniki mogą być umieszczone na płytkach jeden obok drugiego, jednak należy przy tym brać pod uwagę wpływy rozproszonych pól magnetycznych od jednego przekaźnika kontaktronowego na drugi. Niektóre przekaźniki mają metalową obudowę lub dodatkowy nakładany ekran magnetyczny, ochraniający je przed wpływem obcych pól.

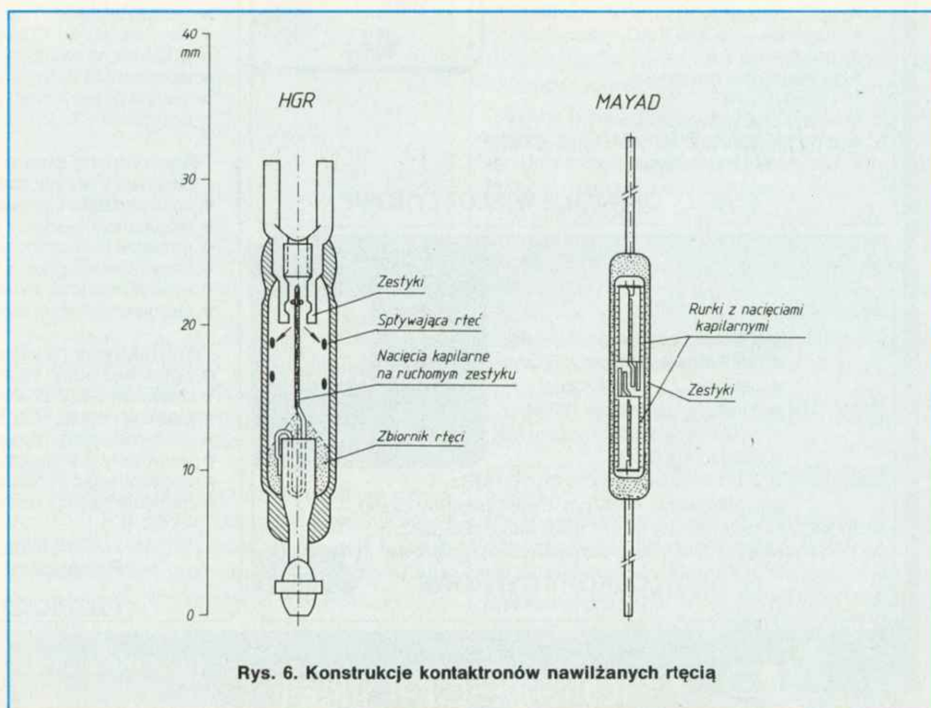
Na rys. 4 przedstawiono współczesny kontaktron suchy typu DYAD produkowany przez firmę C.P. Clare. Kontaktrony te, mogące przełączać prądy do 0,5A są również szczególnie przydatne przy przełączaniu małych sygnałów, gdyż nie każdy kontaktron na prądy rzędu ampera może stabilnie przełączać małe sygnały. Małą rezystancję zestyku uzyskano przez pokrycie ich rutenem w wyniku bombardowania jonowego. Kontaktron ten przy przełączaniu prądów rzędu 1 mA osiąga liczbę zadziałań rzędu 2×10^9 bez dużego wzrostu rezystancji zestyku. Zestyki kontaktronu są rozdwojone na końcach, dzięki czemu uzyskano większą niezawodność połączeń, przedłużenie ich żywotności oraz znaczne zmniejszenie zadrgań podczas przełączania.

Wyprowadzenia zestyków na zewnątrz kapsuły są płaskie i elastyczne, co ułatwia ich montaż i lutowanie. Mogą być one wielokrotnie zaginane bez wpływu na ich trwałość i parametry. Połączenie szkła i płaskiego elastycznego wyprowadzenia zestyku jest dokonane laserem, za pomocą dodatkowej tytanowej warstwy łączącej, która zapewnia uzyskanie szczelności i eliminuje pękanie szkła przy wyginaniu doprowadzeń zestyków. Płaska, bardzo mocna kapsuła szklana, umożliwia bliskie doprowadzenie pola magnetycznego, co daje dużą czułość a kontaktron wymaga małej mocy sterowania przy jego jednoczesnej odporności na wstrząsy do 100 g i wibracje do 20 g. Kontaktron może przełączać moc do 10 VA i napięcie zmienne do 200 V, a początkowa rezystancja zestyku wynosi 150 mΩ. Kontaktron ma krótkie czasy zadziałania i zwolnienia, wynoszące odpowiednio 0,5 ms i 0,2 ms. Czas życia kontaktronu przy sygnałach 48 V, 100 mA wynosi co najmniej $0,6 \times 10^6$ razy.

Na rys. 5 przedstawiono liczbę zadziałań tego kontaktronu w zależności od parametrów przełączanych sygnałów. Pojemność własna zestyków wynosi 1 pF.

Na rys. 6 przedstawiono konstrukcję kontaktronów firmy C.P. Clare z zestykami nawilżanymi rtęcią. Wykorzystano w nich własności rtęci znane z przełączników energetycznych dużej mocy, w których zanurzone w rtęci zestyki charakteryzują się bardzo małymi rezystancjami i mogą przełączać prądy o bardzo dużym natężeniu. Na przykładzie kontaktronu HGR przedstawiono mechanizm krążenia rtęci i zwilżania nią zestyków. Ze znajdującego się u dołu kontaktronu zbiornika rtęć, przez naciętą rowkami kapilarnymi powierzchnię ramienia zestyku ruchomego, jest przenoszona do obszaru samych zestyków i nawilża je. Podczas przełączania rtęć rozpryskuje się i po ściankach kapsuły spływa do zbiornika. Również podczas przełączania część rtęci zostaje odparowana, a następnie skrapla się na ściankach i spływa do zbiornika. Wewnątrz kapsuły znajduje się wodór pod ciśnieniem kilku atmosfer, dzięki czemu napięcie przebicia wynosi ok. 2 kV. Przekaźniki z takimi kontaktronami mogą przełączać moce do 100 VA, prądy do 10 A i napięcie do 500 V a rezystancja zestyków wynosi ok. 30 mΩ i pozostaje w zasadzie niezmienna przez cały czas życia kontaktronu, odpowiadający około 1×10^9 zadziałań.

Należy zwrócić uwagę na miniaturowy kontaktron typu MYAD, który jest jedynym na świecie kontaktronem z zestykami nawilżanymi rtęcią,



Rys. 6. Konstrukcje kontaktronów nawilżanych rtęcią

mogącym pracować we wszystkich pozycjach. Wielopozycyjność pracy uzyskano przez zastosowanie zamiast zbiornika z rtęcią specjalnych rurek dołączonych do zestyków. Wnętrze tych rurek oraz pewne elementy zestyków są pokryte nacięciami kapilarnymi. Rtęć wprowadzona na powierzchnie rurek w procesie produkcji przedostaje się do zestyków, nawilża je, odparowuje z nich, a następnie jest wychwytywana z powrotem przez te rurki. W ten sposób jest zapewnione stałe krążenie rtęci w kontaktronie, niezależnie od pozycji pracy.

Kontaktron może przełączać moce od 30 do 50 VA w zależności od ciśnienia wodoru i oparów rtęci. Maksymalny prąd przełączany jest na poziomie 0,75 A, a prąd przenoszony – 2 A. Rezystancja zestyków jest stała przez cały czas eksploatacji i wynosi około 60 mΩ +10%. Napięcie przełączane nie powinno przekraczać 350 V, a napięcie przebicia jest większe od 1400 V. Liczba zadziałań przy sygnale 48 V, 100 mA jest równa co najmniej 75 x 10^6. Zestyki mają pojemność własną ok. 0,3 pF. Kontaktrony te mogą pracować z maksymalną częstotliwością przełączania 300 Hz. Należy tu wskazać jeszcze jedną zaletę kontaktronów rtęciowych, a mianowicie przy przełączaniu nie ma zadrgań i odbić zestyków. Tej właściwości nie mają kontaktrony suche, w których przełączaniu zawsze towarzyszą zadrgania i odbicia.

Czasy przełączania kontaktronów suchych są krótsze niż dla rtęciowych. Wiąże się to z większą masą zestyków w tych ostatnich. I tak, maksymalny czas zadziałania kontaktronu DYAD wynosi 0,5 ms, a kontaktronu MYAD – 1,5 ms. Czas zwalniania kontaktronów DYAD wynosi 0,2 ms, a MYAD – 1,5 ms.

Jeżeli w obwodach sterujących przekaźniki, zastosowano diody ograniczające przepięcia, to czas zwolniania będzie ok. 2 razy dłuższy, ponieważ część energii wykorzystywanej do rozwarcia zestyku zostanie przejęta przez diody.

Czułość zadziałania kontaktronu określa się liczbą amperozwojów w standardowej cewce sterującej. Dla miniaturowych kontaktronów suchych czułość jest równa 10÷40 amperozwojów, a dla kontaktronów nawilżanych rtęcią – 25÷70 amperozwojów. Czułość kontaktronów ustala się podczas produkcji lub później, ale w mniejszym zakresie, przez dobieranie długości wystających z kapsuły końcówek zestyku. Skracanie końcówek zestyków zwiększa czułość kontaktronu, gdyż skraca się w ten sposób część magnetowodu w układzie.

Należy również wspomnieć o kontaktronach przeznaczonych do przełączania wysokich napięć. Są to kontaktrony suche z zestykami pokrytymi wolframem. Mają one jednak dość duże wymiary.

Przełączane napięcie osiąga poziom kilkunastu i więcej kilowoltów. I tak przykładowo, kontaktron typu ZP-3 firmy DOLAM ma: dopuszczalne napięcie przełączane 10 kV, napięcie przebicia między zestykami 14 kV, prąd przełączania 3 A, początkową rezystancję zestyków 250 mΩ i przełączaną moc do 50 W. Długość kontaktronu wynosi 83 mm. □

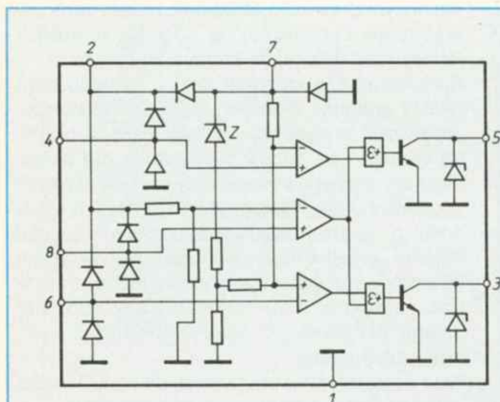
Awaria świateł samochodowych polegająca zwykle na przepaleniu włókna jednej z żarówek przeważnie nie jest przez kierowcę zauważana. Uszkodzenie świateł stopu jest szczególnie niebezpieczne, a codzienna kontrola ich jest dość trudna do przeprowadzenia, gdyż wymaga pomocy drugiej osoby. Opisane urządzenie sygnalizuje uszkodzenie jednej lub obu żarówek świateł stopu i cofania. Do jego wykonania wykorzystano specjalizowany układ scalony U4790B firmy Telefunken

Sygnalizator uszkodzonych świateł samochodowych

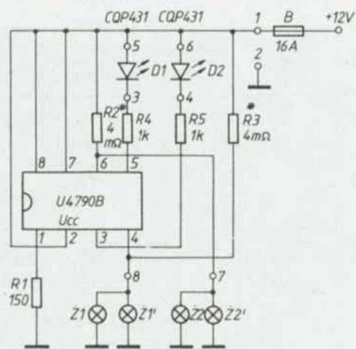
Leszek Halicki

Na rys. 1 przedstawiono schemat blokowy układu scalonego U4790B. Zawiera on trzy komparatory, których wyjścia połączono z wejściami układów spełniających funkcję sumy logicznej. Wyjście każdego z tych układów połączono z bazą odpowiedniego tranzystora końcowego. Wyprowadzenia korektorów obu tranzystorów, będące jednocześnie wyjściami 3 i 5 układu scalonego, zabezpieczono przed przepięciami za pomocą diod Zenera o napięciu 22 V. Za pomocą diod zabezpieczono także wejścia nieodwracające komparatorów (wyprowadzenia 4, 6 i 8). Układ scalony zabezpieczono ponadto przed zakłóceniami elektrostatycznymi, interferencyjnymi elektromagnetycznymi, odwróceniem polaryzacji napięcia zasilania, zwarciem w układach wyjściowych oraz skompensowano temperaturowo.

W tablicy 1 są podane parametry graniczne układu U4790B, a w tablicy 2 – parametry charakterystyczne układu.



Rys. 1. Schemat blokowy układu U4790B



Rys. 2. Schemat sygnalizatora uszkodzonych świateł

Na rys. 2 przedstawiono schemat sygnalizatora uszkodzenia świateł. Żarówki świateł pojazdu dołączono bezpośrednio do wejść 4 i 6 układu scalonego. Jednocześnie między te wyprowadzenia a plus napięcia zasilania włączono rezystory R2 i R3. Do wyjść 3 i 5 układu scalonego dołączono diody D1 i D2 sygnalizujące uszkodzenie świateł.

Dioda świecąca D1 sygnalizuje uszkodzenie żarówki $Ż_1$, a dioda świecąca D2 – żarówki $Ż_2$. Przy prądzie obciążenia odpowiadającym sprawnym żarówkom, tzn. dla którego spadek napięcia na rezystorach R2 i R3 jest większy od wartości progowej U_{th}, oba wyjścia są w stanie wysokim i diody nie świecą. Gdy spadek napięcia na którymkolwiek z rezystorów R2, R3 będzie mniejszy niż wartość progowa U_{th}, odpowiednie wyjście układu scalonego (3 lub 5) zmienia stan z wysokiego na niski. Powoduje to zaświecenie dołączonej do niego diody. Przy braku napięcia zasilania lub nie połączonym z nim wyprowadzeniu 8 układu scalonego oba wyjścia są w stanie wysokim.

W samochodach produkcji krajowej (Fiat 126p, Polonez) obie żarówki świateł stopu są dołączone równolegle do jednego konektora. Następnie już pojedynczy przewód zasilający jest doprowadzony do bezpiecznika. Podobnie są łączone światła cofania w samochodzie Polonez. Można tak dobrać wartości rezystorów R2 i R3, że diody będą sygnalizować awarię już przy uszkodzeniu jednej żarówki.

W numerze 7/1992 "Re" przedstawiono sygnalizator uszkodzenia świateł stopu samochodu. Wadą urządzenia była konieczność zastosowania rezystora o stosunkowo dużej rezystancji (ok. 0,2 Ω), połączonego szeregowo z żarówkami. Prąd płynący przez dwie połączone równolegle żarówki (przy napięciu 12 V) wywoływał spadek napięcia na rezystorze ok. 0,7 V. O tyle też ulegało zmniejszeniu napięcie użyteczne na żarówkach. Zatem świeciły one słabiej.

Opisane urządzenie wykorzystuje także rezystory (R2 i R3) połączone szeregowo z żarówkami, lecz o dużo mniejszej rezystancji. Spadek napięcia na nich jest pomijalny i nie powoduje zauważalnego zmniejszenia natężenia światła żarówek.

W samochodzie Fiat 126p każda z żarówek światła stopu ma moc 21 W, co przy napięciu 12 V odpowiada prądowi 1,75 A. Dwie żarówki połączone równolegle pobierają zatem prąd 3,5 A. Gdy, np. rezystor szeregowy ma rezystancję 0,004 Ω, przy sprawnych obu żarówkach spadek napięcia na rezystorze wynosi ok. 14 mV i jest dwukrotnie większy od spadku progowego. W takiej sytuacji odpowiednie wyjście układu scalonego (3 lub 5) jest w stanie wysokim. Dioda połączona z tym wyjściem nie świeci się.

Gdy jedna z żarówek uszkodzi się, prąd płynący przez rezystor szeregowy spada do 1,75 A. Napięcie na rezystorze szeregowym maleje do 7 mV. Próg napięciowy U_{th}, który przy napięciu zasilania 12 V wynosi 8 mV zostaje przekroczony. Odpowiednie wyjście układu scalonego zmienia stan na niski. Katoda diody świecącej zostaje połączona z masą przez nasycony tranzystor w układzie scalonym. Dioda (D1 lub D2) zaczyna się świecić.

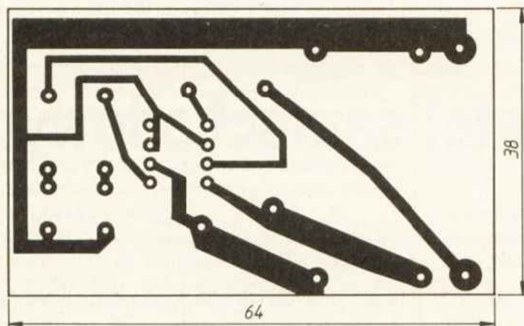
Podczas jazdy samochodem napięcie na akumulatorze jest nieco wyższe i wymuszone przez alternator lub prądnicę. Przy prawidłowo działającym alternatorze i dobrze ustawionym regulatorze napięcia alternatora, napięcie na akumulatorze powinno wynosić ok. 13,8 V. Przy takim napięciu całkowity prąd płynący przez żarówki powinien wynosić 4 A, a napięcie na rezystorze szeregowym – ok. 16 mV. Przy uszkodzonej jednej żarówce, prąd płynący przez rezystor maleje do ok. 2 A. Napięcie na rezystorze spada do 8 mV. Jeżeli uwzględnimy spadek napięcia na rezystancji przewodów oraz na złączach, próg napięciowy U_{th} zostanie przekroczony.

Układ scalony umożliwia kontrolę dwóch obwodów zawierających żarówki. W naszym przypadku jedno z wejść i wyjść układu scalonego wykorzystano do kontroli świateł stopu, a drugie do kontroli świateł cofania. W samochodzie Polonez żarówki świateł stopu (hamowania) i cofania są identyczne (21 W, 12 V) i dołączone do jednego bezpiecznika B o wartości 16 A.

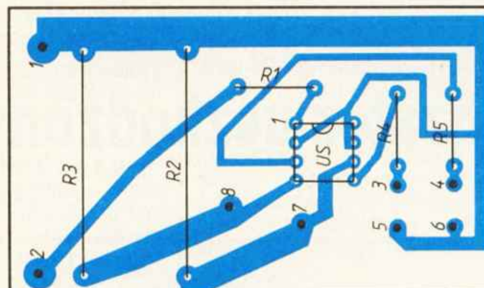
Na rys. 3 jest przedstawiona płytka drukowana sygnalizatora, a na rys. 4 – rozmieszczenie elementów na płytce.

Rezystor szeregowy (R2 lub R3) o wartości ok. 4 mΩ należy wykonać w sposób następujący. Na rezystorze stałym o odpowiednio dobranej długości i średnicy należy nawinąć wymaganą liczbę zwojów drutem miedzianym. Końce drutu należy przylutować do końcówek rezystora stałego.

Przy wyborze średnicy drutu i obliczaniu wymaganej liczby zwojów, potrzebnej do wykonania rezystora drutowego, można się posłużyć tablicą z parametrami typowych drutów miedzianych, wykorzystywanych jako przewody nawojowe do budowy transformatorów lub dławików. Na przykład, 1 m miedzianego drutu gołego, przy założonej gęstości prądu 3 A/mm^2 i dopu-



Rys. 3. Płytka drukowana sygnalizatora



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej sygnalizatora

Tablica 1. **Parametry graniczne układu U4790B**

Parametr	Nr wypr.	Symbol	Wartość	Jednostka
Napięcie zasilania	2, 7	U_{CC}	16,5	V
Prąd zasilania (t = 2 ms)	1	I_{CC}	1,5	A
Prąd wyjściowy	3, 5	I_o	20	mA
Napięcie wejściowe	4, 6	U_{7-4}	6	V
Napięcie wejściowe	4, 6	U_{7-6}	6	V
Pobór mocy T_{amb} = 95°C, DIP8		P_{tot}	420	mW
Pobór mocy T_{amb} = 95°C, SO8		P_{tot}	360	mW
Pobór mocy T_{amb} = 60°C, DIP8		P_{tot}	690	mW
Pobór mocy T_{amb} = 60°C, SO8		P_{tot}	550	mW
Temperatura złącza		T_j	150	°C
Zakres temperatur pracy		T_{amb}	–40 ÷ +95	°C

Tablica 2. **Parametry charakterystyczne układu U4790B przy U_{CC} = 9÷15 V, T_{amb} = –40 ÷ +95°C**

Parametr	Nr wypr.	Symbol	Wartość min.	Wartość typ.	Wartość maks.	Jednostka
Napięcie zasilania	2, 7	U_{CC}	9		15	V
Prąd zasilania	1	I_{CC}		4,5	6	mA
Wyjściowe napięcie nasycenia*	3, 5	U_{sat}			0,5	V
Próg napięciowy**						
U_{CC} = 12 V, I_o = 1 mA	4, 6	$-U_{th}$	6,5	8	9,5	mV
U_{CC} = 15 V, I_o = 1 mA	4, 6	$-U_{th}$	7,8	9,3	10,8	mV
Dryft napięcia progowego	4, 6	$\Delta U_{th}/V$		0,45		mV/V
Prąd wejściowy	4, 6	I_i		100		nA
Prąd wejściowy	8	I_i		5		μA
Opóźnienie włączenia	3, 5	t_{PLH}		6		μs
Opóźnienie wyłączenia	3, 5	t_{PLH}		30		μs

* Napięcie mierzone przy U_{CC} = 9 V i I_o = 10 mA. ** Napięcie mierzone w stosunku do U_{CC}

szczalnym prądzie przewodzenia 4,62 A, powinien mieć średnicę 1,4 mm i rezystancję 0,0114 Ω. Zatem do wykonania rezystora o rezystancji 4 mΩ trzeba użyć odcinka drutu o długości ok. 35 cm.

Kompletną płytkę drukowaną sygnalizatora należy umieścić w obudowie zabezpieczonej przed wilgocią, np. silikonem i zamocować między wspólnymi przewodami świateł a bezpiecznikiem. W tym celu trzeba znaleźć i odłączyć wspólne przewody świateł stopu i cofania od bezpiecznika i połączyć je z wyprowadzeniami 7 i 8 płytki drukowanej sygnalizatora. Następnie wyprowadzenie 1 sygnalizatora połączyć z właściwym bezpiecznikiem B. Do połączenia trzeba użyć przewodu o odpowiednio dużym przekroju. Na koniec należy zamocować diody sygnalizacyjne D1 i D2 w pobliżu tablicy rozdzielczej, w kabinie kierowcy.

Sprawdzenia poprawnej pracy sygnalizatora należy dokonać w dwóch etapach. Na postoju sprawdzić, czy gdy obie żarówki danych świateł są sprawne, to odpowiednia dioda nie świeci się, i czy zaczyna świecić, gdy jedna z żarówek zostanie wyjęta. Następnie powtórzyć ww czynności podczas jazdy bez włączonych świateł mijania. Jeżeli w którymkolwiek z tych przypadków dioda nie świeci po wyjęciu jednej z żarówek, należy nieco zmniejszyć wartość odpowiedniego rezystora R2 lub R3 (odwijając zwój drutu lub więcej).

Przy zastosowaniu urządzenia do kontroli tylko jednych świateł trzeba nie wykorzystane wejście komparatora (4 lub 6) połączyć na stałe z wyprowadzeniem 7 układu scalonego. □

LITERATURA

Halicki L.: Sygnalizator uszkodzenia świateł stopu. "Re" nr 7/1992.

O układach zabezpieczających nigdy nie za dużo. Jeszcze jedna wersja układu zabezpieczającego kosztowny silnik przed zniszczeniem

Zabezpieczenie silnika trójfazowego

Piotr Rogowiec

Problem zabezpieczenia silnika trójfazowego przed brakiem fazy lub asymetrią zasilania jest stale aktualny. Bardzo wysoki koszt silników w pełni usprawiedliwia nawet spore nakłady finansowe na układy zabezpieczające. Opisane urządzenie, ze względu na swoją prostotę i niezawodność, może być bardzo skutecznym zabezpieczeniem. Układ różni się od dostępnego w handlu urządzenia PUN-O (Budometal), czy też układu opisywanego w "Re" nr 5/1991, str. 22 lub nr 1/1983, IV str. okł. Jak widać na rys. 1, nie zawiera on ani transformatora, ani przekaźnika – elementów, które odznaczają się dużymi wymiarami i znaczną awaryjnością, zwiększoną dodatkowo w warunkach wibracji. W wyniku zastosowania nowoczesnych elementów pobór mocy przez układ jest bardzo mały. Małe wymiary (80 x 70 mm) ma także płytka montażowa, mimo umieszczenia na niej triaka z radiatorem i zacisków do przyłączenia obwodów zewnętrznych. Schemat układu zabezpieczającego jest przedstawiony na rys. 1.

Opis układu

Rezystory R1, R2, R3 przekształcają napięcia z poszczególnych faz na jednoznaczne napięcie, doprowadzone do detektora wykonanego z elementów D1, R4, R5, C1, R6, T1. Elementy T2, T3, R7, R8 tworzą układ, którego działanie jest identyczne, jak działanie tyrystora niskonapięciowego. Optotriak MOC3040 ze względu na jego cechy (mały pobór mocy, izolację galwaniczną obwód sterujący-obwód sterowany, znaczne ułatwienie sposobu sterowania triaka, niski poziom zakłóceń) został wykorzystany do sterowania triaka; szczegółowy opis działania i parametry układu MOC3040 są podane w "Re" nr 7/1990, str. 23. Dioda optotriaka jest sterowana z prostownika z diodami D2÷D5, z którego napięcie, filtrowane przez kondensator C3, jest doprowadzane do układu MOC3040 przez rezystory R11, R12. Rezystory R13, R14 zapewniają prawidłowe wysterowanie triaka T4. Dioda D6 zabezpiecza układ wejściowy optotriaka przed mogącymi się pojawić impulsami napięcia wstecznego, zabezpiecza jednocześnie pozostałe elementy urządzenia przed skutkami uszkodzenia transoptora (w przypadku przerwy w diodzie układu MOC3040 i braku diody D6 napięcie w punkcie B wynosiłoby 60÷90 V). Kondensator C2 eliminuje przypadkowe włączenia układu podczas włączania silnika.

Zasada działania

W normalnych warunkach pracy napięcie mierzone w punkcie A względem masy układu zabezpieczającego ma wartość bardzo bliską zeru. W przypadku braku napięcia w jednej z faz w punkcie A pojawi się napięcie, które spowoduje otwarcie tranzystora T1. Wysterowany tranzystor włączy równoważnik tyrystora. Włączony tyrystor zewrze obwód zasilania diody transoptora, transoptor przestanie sterować bramkę triaka T4. Nastąpi wtedy odłączenie zasilania stycznika i przerwanie dopływu prądu do silnika. Stan taki będzie trwał aż do wyłączenia i ponownego włączenia układu wyłącznikiem W. Aby uzyskać automatyczne włączanie silnika po ponownym pojawieniu się napięcia, wystarczy układ zastępczy tyrystora (R11, T2, T3, C2) zastąpić układem wzmacniacza prądowego (zaznaczony linią przerywaną).

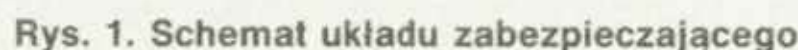
Sposób przyłączenia

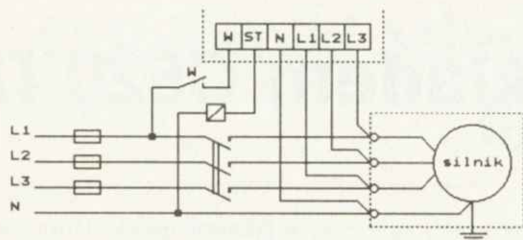
Podstawowa konfiguracja zabezpieczenia silnika jest przedstawiona na rys. 2. Układ zabezpieczający jest przedstawiony w postaci bloku. Wyprowadzenia L1, L2, L3 są wejściami pomiarowymi i należy je przyłączyć do przewodów zasilających silnik. Kolejność przyłączenia (L1 do L1, itd.) nie jest ważna, co zostało specjalnie zaznaczone na rysunku, natomiast ważne jest, aby dokonać przyłączenia jak najbliżej silnika. Wyprowadzenie N powinno być przyłączone do przewodu zerowego. Jeżeli przewód zerowy jest połączony z obudową silnika, to punkt N trzeba przyłączyć w tym właśnie miejscu. Należy pamiętać, że na przewodzie zerowym od wtyczki aż do samego silnika nie wolno montować wyłączników i bezpieczników. Gdyby z jakiegoś powodu przewód zerowy uległ awarii, układ zabezpieczający spowoduje również wyłączenia silnika. Cewkę stycznika włączającego silnik należy włączyć między wyprowadzenie ST i przewód zerowy. Między wyprowadzenie W i dowolną z faz przed stykami stycznika montuje się wyłącznik (bistabilny). Służy on do włączania i wyłączania silnika, przy czym nie jest konieczny żaden wyłącznik dodatkowy. Parametry prądowe wyłącznika nie są krytyczne (płynie przez niego głównie prąd zasilający uzwojenie stycznika), natomiast należy zwrócić uwagę, czy jest on wykonany z materiału o odpowiedniej klasie izolacji – najlepiej użyć tu gotowych wyłączników produkowanych do tego celu.

Jeżeli silnik ma przełącznik obrotów prawe/lewe sprzężony z wyłącznikiem, można zrezygnować z osobnego wyłącznika W i połączyć układ wg rys. 3.

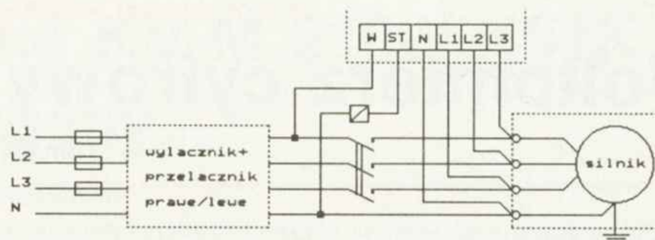
Gdy silnik pracuje w hydroforze wyposażonym w wyłącznik ciśnieniowy, to w charakterze wyłącznika W należy zastosować jeden z jego zestyków. Możliwe staje się wtedy zastosowanie wyłącznika ciśnieniowego, który ma uszkodzoną część zestyków.

Silniki dużej mocy dla zmniejszenia prądu rozruchowego są wyposażone często w przełącznik gniazda/trójkąt. Dołączenie układu zabezpieczenia do takich silników jest bardziej skomplikowane. Przełącznik łączony jest z sześcioma zaciskami silnika za pomocą sześciu przewodów. W połączeniu "gwiazda" trzy z zacisków są ze sobą zwarte (należy to sprawdzić za pomocą miernika, oczywiście przy odłączonym napięciu). Wyprowadzenia L1, L2, L3 należy przyłączyć do **pozostałych** zacisków. W przypadku odwrotnego przyłączenia układ zabezpieczenia **nie będzie reagował** na asymetrię napięć. W takiej konfiguracji bezpieczniej jest przyłączyć układ przed przełącznikiem. Nie będzie wtedy konieczne sprawdzanie napięcia na samym elemencie chronionym, niemniej


Rys. 1. Schemat układu zabezpieczającego



Rys. 2. Podstawowa konfiguracja układu zabezpieczenia silnika



Rys. 3. Wersja dla silników z przełącznikiem kierunku obrotów

silnik będzie zabezpieczony przed brakami napięcia spowodowanymi przyczynami innymi niż uszkodzenie przewodów.

Zalecenia konstrukcyjne

Na rys. 4 przedstawiono płytkę drukowaną, którą przed wykonaniem należy uzupełnić obrysem z rozstawem otworów zależnym od posiadanej obudowy, a na rys. 5 – rozmieszczenie elementów na płytce. Minimalne napięcia i moce elementów są podane na końcu artykułu.

Triak zastosowany w układzie powinien mieć napięcie pracy co najmniej 500 V, prąd przewodzenia większy od 3 A, prąd bramki mniejszy od 100 mA, jak np. BT136, BT138 lub inny o tym samym rozkładzie wyprowadzeń. Należy przykręcić go do płytki drukowanej razem z radiatorem o powierzchni ok. 4 cm^2. Niekrytyczność triaka wynika z małych na ogół prądów pobieranych przez styczniki oraz stosunkowo dużego prądu wyjściowego optotriaka (założeniem przy konstrukcji była praca układu w łagodnych warunkach dla zwiększenia jego trwałości). Jako zestyki wygodnie jest zastosować kostkę łączeniową z wyprowadzeniami do wlutowania w płytkę.

Uruchomienie układu

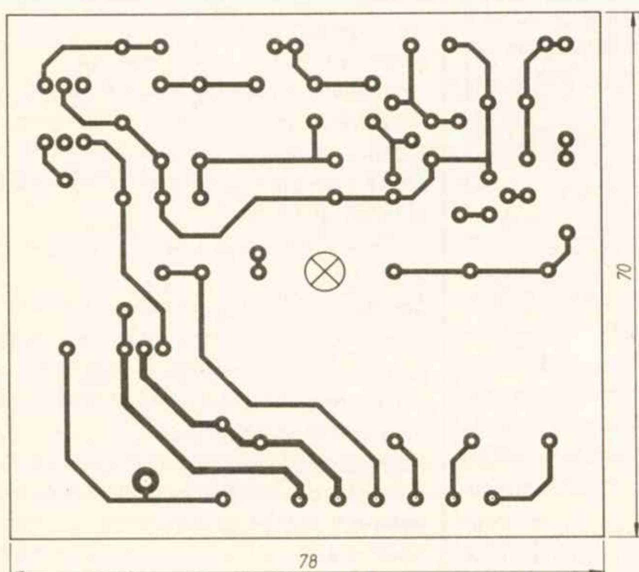
Wstępne uruchomienie układu najłatwiej jest przeprowadzić w sieci jednofazowej (np. domowej). Między ST i N należy włączyć żarówkę, a do W i N przyłączyć przewody zasilające. Po włączeniu do sieci żarówka powinna świecić. Teraz należy przewodem połączyć punkt W z dowolnym zestykiem pomiarowym (L1. L2 lub L3); w prawidłowo działającym układzie żarówka powinna zgasnąć. Jeżeli tak jest, to po wyczyszczeniu płytki z kalafonii i zamocowaniu w plastykowej obudowie można układ sprawdzić w sieci trójfazowej, łącząc najpierw tylko stycznik, a potem przyłączając do niego przewody silnika. Zastosowany stycznik powinien mieć obciążalność zestyków większą niż wynika z mocy silnika i napięcie pracy 220 V. Srednica przewodów łączących układ z silnikiem nie jest krytyczna: dla zacisków W, ST, N – 1.5 mm lub większa, dla L1, L2, L3 – 1 mm lub większa. Izolacja wszystkich przewodów – nie mniej niż 500 V. Obudowa układu po zamocowaniu w pobliżu chronionego silnika i zamknięciu powinna zabezpieczać go przed dostępem wody do środka.

Należy pamiętać, że w przyłączonym układzie występują napięcia grożące porażeniem. Wymaga to szczególnej ostrożności podczas uruchomiania, gdy elementy są odsłonięte.

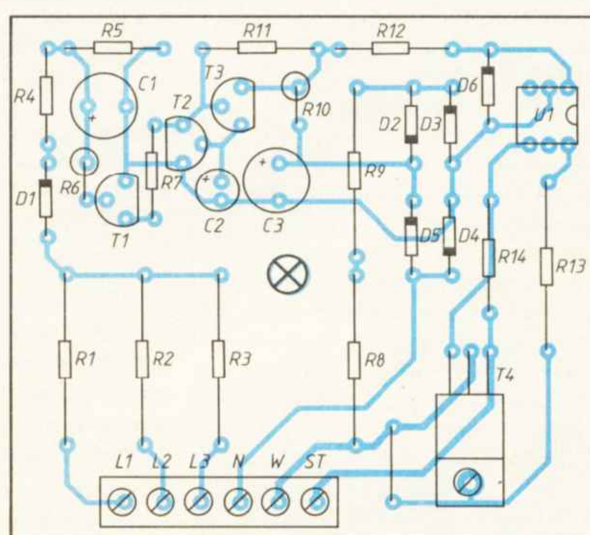
Uwaga: Obciążalność rezystorów (ważne!) wg wykazu niżej. Diody prostownicze dowolnego typu ale o podanych parametrach.

Wykaz elementów

Tranzystory		
T1, T2	–	BC237 gr. B
T3	–	BC307 gr. B
T4	–	BT136 (tekst)
Diody		
D1 ÷ D5	–	1 A/500 V
D6	–	BYZ683V 3,3 ÷ 8,2 V
Kondensatory		
C1	–	47 μF/16 V
C2	–	10 μF/16 V
C3	–	100 μF/40 V
Rezystory		
R1 ÷ R3	–	150 kΩ/1 W
R4, R6	–	4,7 kΩ/0,25 W
R5, R7, R11	–	1 kΩ/0,25 W
R8, R9	–	10 kΩ/2 W
R10, R12, R14	–	470 Ω/0,5 W
R13		15 k Ω/2 W



Rys. 4. Płytka drukowana (część podstawowa, patrz tekst)



Rys. 5. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

W artykule opisano woltomierz cyfrowy z przetwornikiem C520 D udoskonalony w stosunku do układu podstawowego, którego schemat opublikowano w nrze 6/1986 "Re"

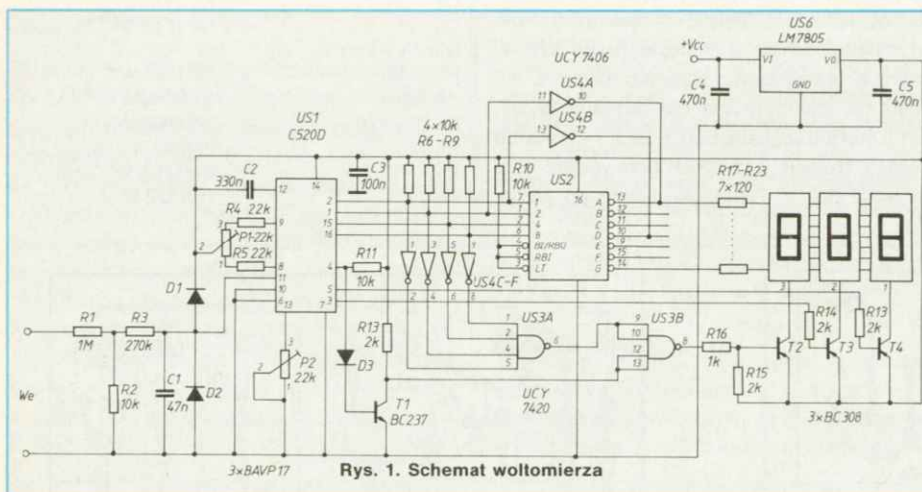
Woltomierz cyfrowy z układem C520 D

Tomasz Heilig

Obserwowane niedogodności użytkowania woltomierza z przetwornikiem C520 D w jego układzie podstawowym, trudności w uruchomieniu oraz niepełne wyświetlanie wartości mierzonego napięcia, były przyczyną, dla której autor podjął próbę usprawnienia jego funkcjonowania. Z punktu widzenia użytkownika uzasadnione jest zastosowanie w omawianym woltomierzu przetwornika C520 D ze względu na niską cenę, małe wymiary, stabilność i zakres pomiarowy (–99 - +999) mV. Poza tym wymiary woltomierza wykonanego z przetwornikiem C520 D wraz z układami wspomagającymi, nie przekraczają wymiarów woltomierza z układem ICL7106. Warto podkreślić, że przetwornik C520 D jest równoważnikiem układu AD2020 firmy Analog Devices.

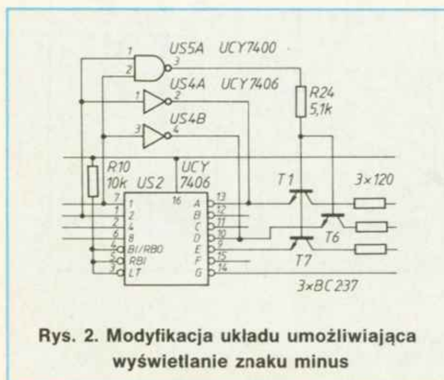
Udoskonalony schemat woltomierza cyfrowego przedstawiono na rys. 1.

Do poprawnego działania opisanego woltomierza cyfrowego istotne jest zastosowanie w układzie rezystora antyparazytowego R3 o wartości nie przekraczającej 390 kΩ. Rezystor ten powinien charakteryzować się małą wartością temperaturowego współczynnika rezystancji i małą tolerancją, np. 0,5% lub 1%. Diody D1, D2 zabezpieczają wejście pomiarowe przed przepięciami i przeciwną polaryzacją napięcia zasilającego. Przy braku napięcia wejściowego kondensator C1 umożliwia stabilne wyświetlanie na wyświetlaczu wyniku 000. Wartość rezystancji rezystorów R4, R5 może być zmieniana w zakresie ±10 kΩ. Pojemność kondensatora C2 o wysokiej stabilności (np. mylarowy) nie powinna przekraczać 470 nF. W omawianym układzie zastosowano kondensator mylarowy o pojemności C2 = 330 nF. Układ działa poprawnie, gdy 150 nF < C2 < 470 nF.



Rys. 1. Schemat woltomierza

Zasilanie układu należy odsprzęgać kondensatorami ceramicznymi 47 nF i elektrolitycznymi o wartościach 47÷100 μF. Podczas projektowania układu ścieżek obwodu drukowanego istotne jest odpowiednie prowadzenie masy do wyprowadzeń 6 i 10 układu US1. Połączenie ich na jednej linii prowadzi do niestabilnej pracy układu i mało wiarygodnych wyników pomiarów. Należy oddzielić masy analogowe od cyfrowych i połączyć je w jednym punkcie. Najlepiej do tego celu nadaje się punkt lutowniczy ujemnej końcówki kondensatora C3. Można również prowadzić masy w systemie gwieździstym. Układ złożony z elementów US3A, US3B, US4C-F, R12, R13, D3 oraz tranzystora T1 umożliwia wygaszanie nieznaczących zer. Poprawne wyświetlanie cyfr 6 i 9 dają bramki US4A, US4B. Przy pomiarze napięcia o ujemnej polaryzacji układ wygaszania zer nie działa i nie powoduje zakłóceń w funkcjonowaniu woltomierza.



Rys. 2. Modyfikacja układu umożliwiająca wyświetlanie znaku minus

Do wyświetlania znaku "–" zamiast "c" służy układ wykonany z elementów US5A, T5, T6, T7 (rys. 2), który również automatycznie wygasza przecinek. W systemie multipleksowego wyświetlania średnia wartość prądu płynącego przez diodę segmentu jest stosunkowo mała, co umożliwia zmniejszenie wartości rezystancji rezystorów R17÷R23 z 330 Ω (stosowanych w układzie z "Re" nr 6/1986) do 120 Ω. Umożliwia to uzyskanie normalnej jaskrawości świecenia wyświetlaczy. W prezentowanym rozwiązaniu konstrukcyjnym woltomierza istnieje także możliwość wyświetlania wyniku tylko na dwóch wyświetlaczach. W tym przypadku wyjście końcówki 4 przetwornika musi być obciążone tranzystorem, którego kolektor nie jest podłączony.

Dość duża liczba elementów zastosowanych w układzie może zniechęcać do podjęcia prac nad jego skonstruowaniem. Jednak moduł woltomierza wykonany na podstawie rys. 1 ma szereg istotnych zalet, do których przede wszystkim można zaliczyć:
- poprawne wyświetlanie cyfr 6 i 9,
- możliwość pomiaru napięcia ujemnego,
- dobrą stabilność wyników pomiarów napięcia i ich małą zależność od zmian temperatury otoczenia,
- niższą cenę układu C520 D w porównaniu z ICL7106.

Dodatkowym usprawnieniem omawianej konstrukcji woltomierza może być zmiana systemu odczytu wartości wielkości mierzonej, zaproponowana w artykule zamieszczonym w nrze 4/1991 "Re".

Opisany układ został wykonany przez autora w trzech egzemplarzach. Wszystkie są użytkowane i okresowo testowane. Od ponad roku działają bezbłędnie w różnych urządzeniach technicznych: w woltomierzu cyfrowym, we wskaźniku (mierniku) napięcia ładowanego akumulatora. □

Odbiorniki telewizyjne KV-M 2100/2101K firmy SONY (2)

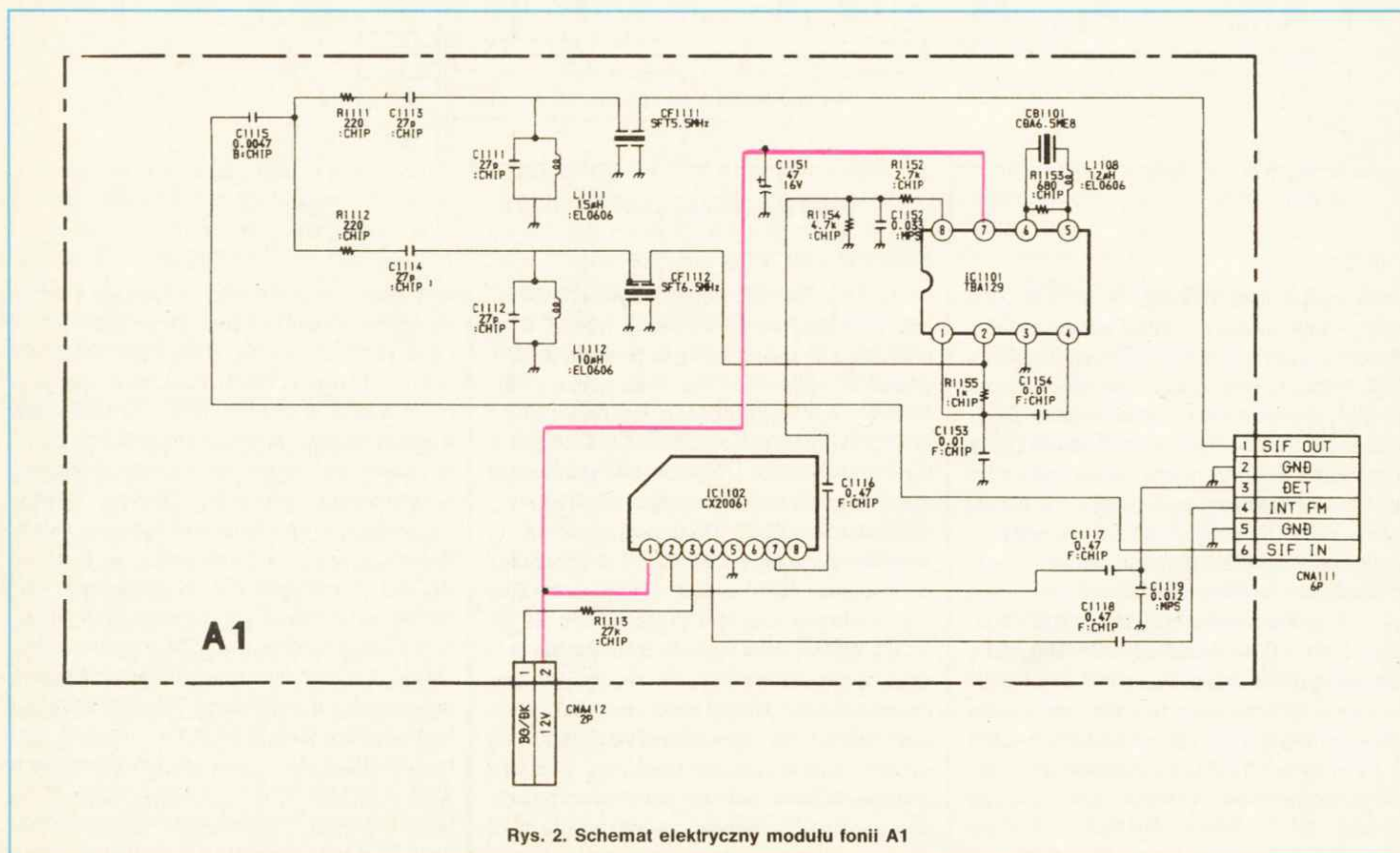
Piotr Grochociński

Tor fonii

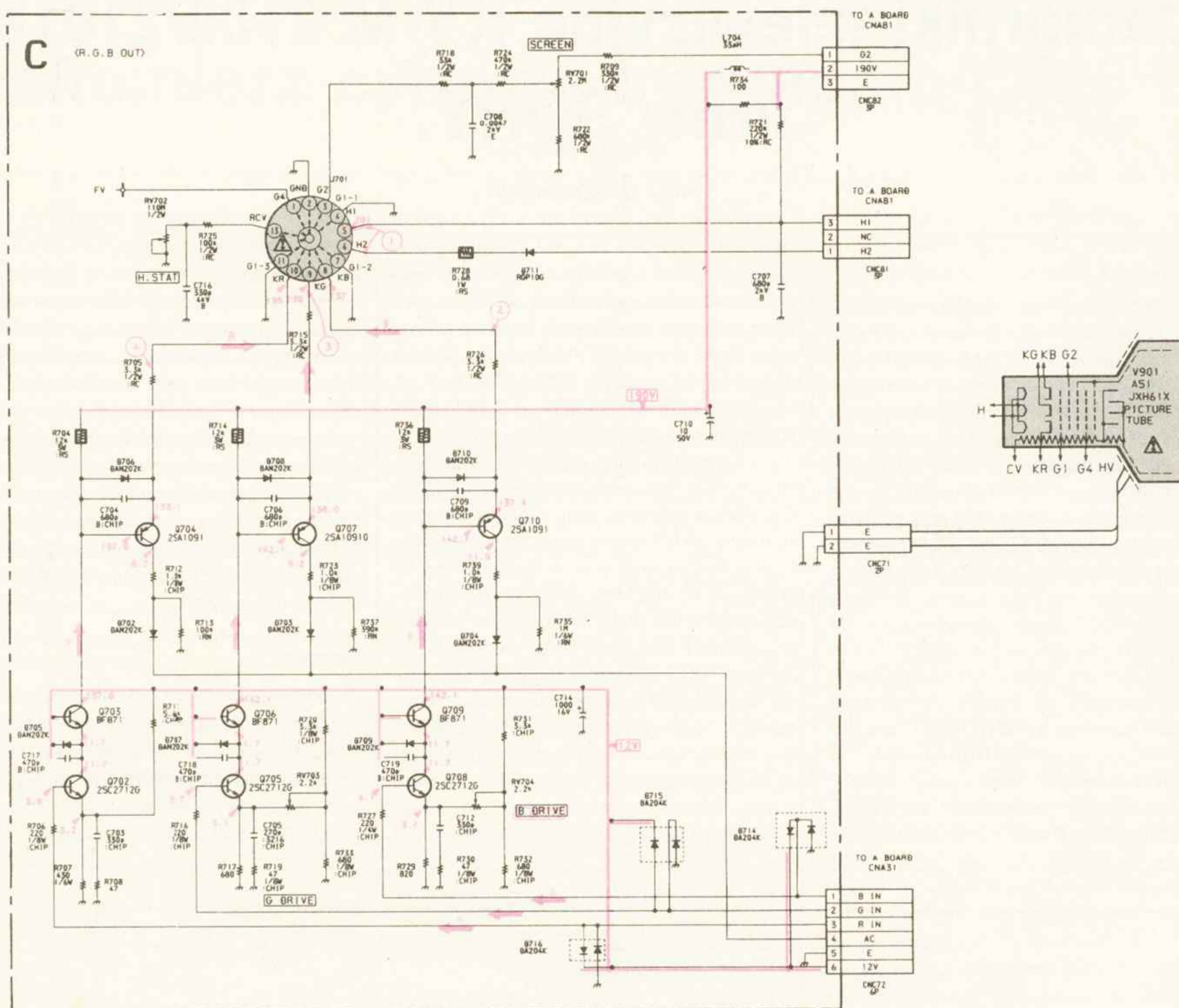
Z wtórnika emiterowego Q505 jest pobierany sygnał do modułu A1 (rys. 2), na którym z sygnału wizyjnego wydzielane są częstotliwości różnicowe fonii. Filtr złożony z elementów R1111, C1113, C1111, L1111 i CF1111 wydziela częstotliwość 5,5 MHz przy pracy w systemie B/G, a filtr z elementami R1112, C1114, C1112, L1112 i CF1112 odpowiedzialny jest za wydzielenie częstotliwości 6,5 MHz przy odbiorze stacji nadających w systemie D/K. Sygnał różnicowy o częstotliwości 6,5 MHz trafia następnie do demodulatora FM z układem scalonym IC1101 (TBA129). Obwód dyskryminatora FM wykorzystuje rezonator ceramiczny CD1101 (k. 5 i 6 układu IC1101). Sygnał różnicowy 5,5 MHz jest doprowadzany do wejścia demodulatora z układem scalonym IC102 (TDA3827) umieszczonym na płycie bazowej. Dyskryminator FM wykorzystuje obwód rezonansowy złożony z ceramicznego rezonatora CD101 (k. 9 i 10/ IC102). Sygnał m.cz. po demodulacji jest dostępny na k. 5 układu scalonego IC102 i powtórnie zostaje doprowadzony do modułu A1, gdzie następuje przełączanie standardów fonii przez układ scalony IC1102. Sygnał m.cz. fonii nadawanej w systemie B/G trafia do k. 2, a sygnał m.cz. fonii nadawanej w systemie D/K pochodzący z wyjścia 8 układu IC1101 jest doprowadzany do k. 7 przełącznika elektronicznego IC1102. Wybieraniem systemów B/G lub D/K steruje mikroprocesor IC001, a napięcie sterujące jest doprowadzane do k. 3 układu IC1102. Sygnał m.cz. z wyjścia układu przełączającego (k. 4/IC1102) wraca do k. 6 układu scalonego IC102. Układ IC102 stanowi ponadto: przełącznik pracy audio, tuner TV-eurozłącze, przedwzmacniacz m.cz. z regulacją napięciową wzmocnienia oraz realizuje funkcję wyciszania. Napięcie sterujące wzmocnieniem (k. 2 mikroprocesora IC001) jest doprowadzane do K. 16 układu IC102. Wyciszaniem dźwięku steruje inwerter Q114 zwierając k. 8 układu IC102 do masy. Sygnał m.cz. z eurozłącza jest doprowadzany do k. 15. Na k. 13 występuje sygnał m.cz. o poziomie niezależnym od regulatora wzmocnienia i jest stamtąd wysyłany do kontaktów 2 i 3 eurozłącza. Stopień końcowy wzmacniacza m.cz. jest zrealizowany z układem scalonym IC201 (TDA7245). Powierzchnia masy wokół układu scalonego oraz niewielki radiator umieszczony na jego korpusie odprowadzają moc traconą w postaci ciepła. Stopień końcowy jest zasilany napięciem 21 V bezpośrednio z przetwornicy. Wzmacniacz steruje głośnikiem lub słuchawkami dołączonymi do gniazda J2201.

Dekoder

Zasadniczymi elementami dekodera multisystemowego są układy scalone IC331 oraz IC301. Całkowity sygnał wizyjny doprowadzony do tranzystora Q504 za wtórnikiem z tranzystorem Q307 rozdziela się na tor luminancji i chrominancji. Tor chrominancji rozpoczyna zespół

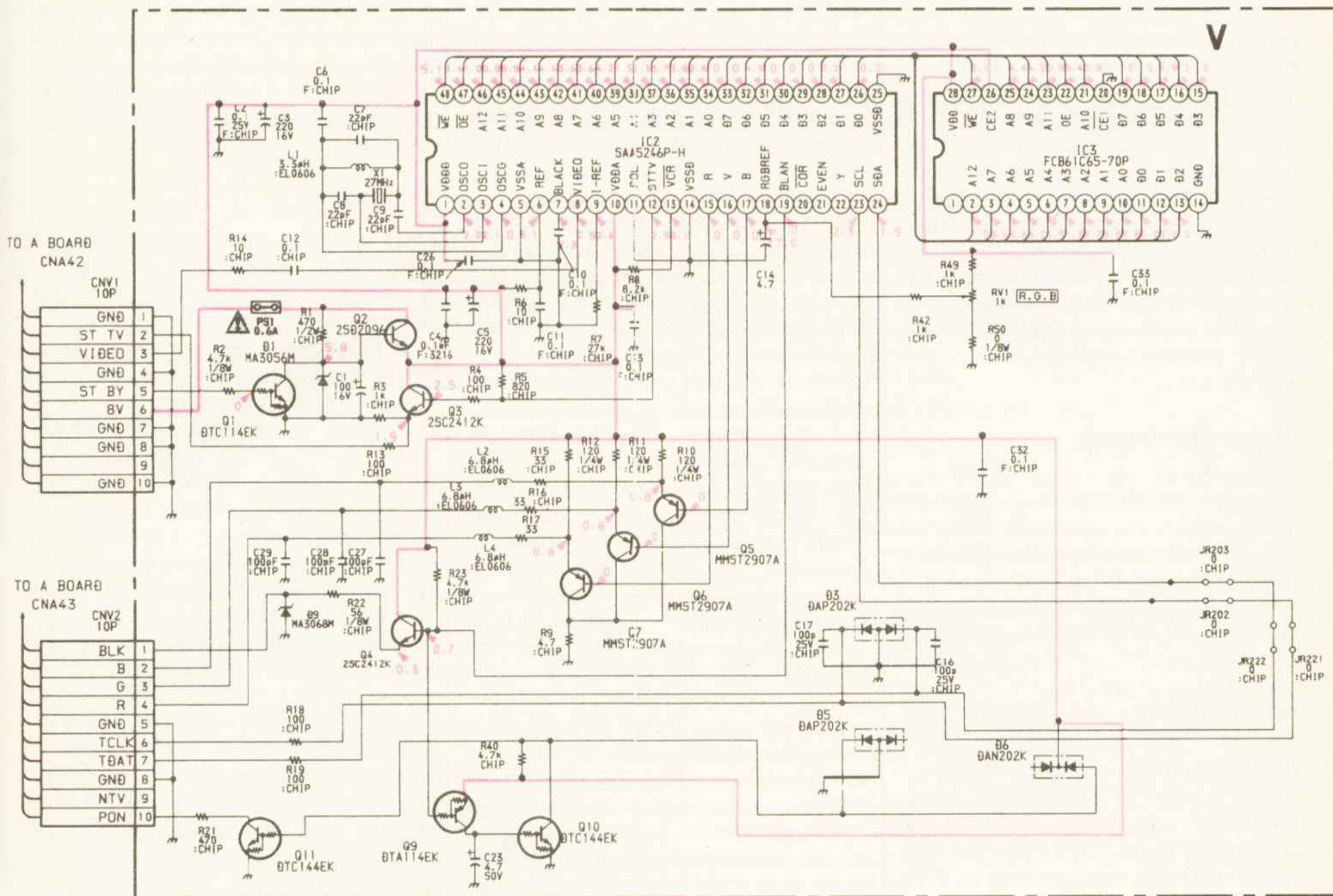


Rys. 2. Schemat elektryczny modułu fonii A1



Rys. 3. Schemat elektryczny płytki kineskopu C

filtrów wydzielających częstotliwości podnośne koloru z całkowitego sygnału wizyjnego. Gałąź złożona z elementów R308, C313, LV301, C311, C312 kształtuje charakterystykę dla systemu SECAM. Cewka LV301 i kondensatory C311, C312 realizują deemfazę w.cz. Podczas pracy w systemie SECAM bierze udział tranzystor Q303 wysterowany przez rezystor R316 z k. 27 układu IC331. Na końcówce tej po zidentyfikowaniu systemu SECAM pojawia się napięcie ok. 6 V; włączona zostaje w ten sposób właściwa gałąź filtru. Elementy C314, R309, C316, C317, R315, L301 i C318 kształtują charakterystykę filtru wejściowego dla systemu PAL oraz NTSC 4,43 MHz. W systemach tych tranzystor Q304 jest sterowany z wyjścia 28 dla systemu PAL lub 25 dla systemu NTSC 4,43 przez diody D333 lub D331 i rezystor R347. Na końcówkach 25 lub 28 pojawia się napięcie o wartości ok. 6 V po zidentyfikowaniu jednego z systemów PAL lub NTSC 4,43. Podczas pracy w systemie NTSC 3,58 MHz dodatkowe elementy R343 i C315 modyfikują charakterystykę przenoszenia filtru. Włącza je inwerter sterowany napięciem o wartości ok. 6 V pojawiającym się na k. 26 po zidentyfikowaniu systemu NTSC 3,58. Napięcie to przez diodę D332 i rezystor R347 wprowadza w stan przewodzenia tranzystor Q304. Emitery tranzystorów Q304 i Q303 dołączone są do wspólnego rezystora R317, z którego przez kondensator C346 sygnał chrominancji jest doprowadzany do układu scalonego IC331 (k. 15). Wzmacniacz sygnału chrominancji jest objęty pętlą ARW. Napięcie regulacyjne powstaje wskutek detekcji synchronicznej impulsów "burst" dla systemów PAL, NTSC lub całości sygnału chrominancji przy odbiorze systemu SECAM. Dekoder synchroniczny pracuje z jednym elementem zewnętrznym – kondensatorem C360. Do demodulacji sygnału w systemie SECAM jest wykorzystywany demodulator kwadraturowy pracujący z elementami C356, R399, C336, L331, R346, C361, R342 i RV 331 (k. 7-10 układu IC331). Podczas wygaszania H i V sygnał z demodulatora jest odłączany, a w jego miejsce są wstawiane sztuczne poziomy czerni nakładane na sygnały różnicowe. Kondensatory C359 dla B-Y i C345 dla R-Y wraz z rezystorami wewnętrznymi stanowią układy deemfazy m.cz. podczas pracy w systemie SECAM. W systemie PAL, NTSC sygnały różnicowe są uzyskiwane w układach demodulatorów z pętlą fazową PLL. Dla systemów PAL i NTSC 4, 43 źródłem częstotliwości odtworzonej nośnej jest generator VCO z rezonatorem kwarcowym X332 8,86 MHz, natomiast dla systemu NTSC 3, 58 z rezonatorem kwarcowym X331 7,16 MHz. Elementy C344, C343, R341, C388 wchodzą w skład filtru reaktancyjnego pętli PLL. Układ dekodera IC331 pracuje z elekt-



Rys. 4. Schemat elektryczny modułu teletekstu V

roniczną linią opóźniającą IC301 z przełączanymi pojemnościami. Sygnały bezpośredni i opóźniony są sumowane wewnątrz układu linii. Linia opóźniająca jest połączona z dekoderem IC331 za pomocą kondensatorów C302÷C303. Na końcówkach 11 i 12 układu IC301 uzyskuje się sygnały różnicowe –(R-Y) oraz –(B-Y).

Matryca i wzmacniacze RGB

W układzie matrycy sterującej wzmacniaczami końcowymi pracuje układ scalony IC302 (TDA 3505). Po opóźnieniu w analogowej linii opóźniającej DL301 i pozbawieniu częstotliwości podnośnych w układzie z elementami C309, L302, Q302, R322, L303 sygnał luminancji jest doprowadzony do wejścia 15 układu IC302. Do wejść 17 i 18 są doprowadzane sygnały różnicowe R-Y i B-Y. Wewnątrz układu następuje całkowita obróbka sygnałów: regulacja jaskrawości, kontrastu, nasycenia, odcienia w systemach NTSC, odtwarzanie składowej stałej, wygaszanie powrotów oraz przełączanie sygnałów RGB z zewnętrznego źródła. Sygnał RGB może być doprowadzany z eurozłącza lub z modułu teletekstu. Przełączanie odbywa się po doprowadzeniu napięcia powyżej 1 V do k. 11/IC302. Do wejścia 2 jest doprowadzony sygnał wyświetlający funkcję na ekranie (OSD). Wszystkie informacje wyświetlane na ekranie mają kolor zielony. Sygnały sterujące wzmacniaczami końcowymi RGB są pobierane z końcówek 1, 3, 5. Do końcówki 26 układu IC302 jest doprowadzony sygnał zwrotny ze wzmacniaczy końcowych, umożliwiający automatyczne utrzymywanie poziomu czerni. Wzmacniacze końcowe umieszczone bezpośrednio na płytce kineskopu są identyczne dla wszystkich dział (rys. 3). W stopniach sterujących wzmacniaczy G i B przewidziano możliwość regulacji wzmocnienia (RV703 i RV704) w celu ustawienia balansu bieli. Tranzystory Q703 ÷ Q709 pracujące w układzie OB stanowią wzmacniacze w klasie A. Tranzystory Q704, Q707 i Q710 są tranzystorami pomiarowymi dostarczającymi informacji o prądzie poszczególnych dział do układu IC302. Na podstawie zapamiętanych wartości w okresie powrotu V jest ustalony prawidłowy poziom czerni.

Końcowe wzmacniacze wizyjne są zasilane napięciem 190 V pochodzącym z transformatora WN T802.

Odchylanie poziome

Generator odchylania poziomego znajduje się wewnątrz struktury układu scalonego IC502. Częstotliwość drgań generatora H jest ustalona za pomocą zewnętrznych elementów C514, R515 i RV502. Stabilną synchronizację zapewniają dwie pętle fazowe. Pierwsza pętla jest bramkowana impulsami synchronizacji linii wydzielonymi z sygnału wizyjnego doprowadzonego do k. 28 układu IC502 przez filtr dolnoprzepustowy złożony z elementów C510, R513, C532, R521 i C511. Filtr dolnoprzepustowy pierwszej pętli fazowej składa się z elementów R514, C512, C513 (k. 24 układu IC502). Z końcówki 29 pochodzą impulsy sterujące stopień końcowy odchylania H przez wzmacniacz Q801 i transformator sterujący T801. Zwarcie końcówki 29 do masy przez tranzystor Q007 realizuje funkcję standby telewizora. Impulsy powrotu H (k. 10 transformatora WN T802) przez

k. 31 układu IC502 trafiają do układu porównania fazy, a składowa stała na tym wejściu, ustalona rezystorem R512 i potencjometrem RV504, umożliwia przesuwanie obrazu w poziomie. Ta druga pętla fazowa kompensuje przesunięcie fazowe sygnału sterującego H powstałe na elementach stopnia końcowego odchylania poziomego. Na końcówce 25 występuje sygnał pochodzący z detektora koincydencyjnego, wskazujący obecność sygnału wizyjnego. Wprowadzony na wejście 29 mikroprocesora IC001 steruje pracą układu wyszukiwania stacji oraz funkcją MUTE dla wizji i fonii. Z końcówki 30 jest wysyłany impuls "supersandcastle" sterujący pracą dekodera oraz procesora wizji IC302.

Odchylanie pionowe

Częstotliwość odchylania pionowego jest otrzymywana przez podział w dzielniku synchronicznym, zerowanym impulsami synchronizacji pionowej. Takie rozwiązanie umożliwia zrezygnowanie z mało stabilnego generatora RC, który wymaga najczęściej zewnętrznej korekty częstotliwości oraz przełączania trybu pracy 50/60 Hz podczas odbioru w różnych systemach. Wyjściowy sygnał (k. 4 układu IC502) steruje końcowym stopniem odchylania pionowego IC501 (μPC1498). Sygnał sprzężenia zwrotnego, pobierany z elementów R507, C507, jest doprowadzany do k. 5 układu IC502. Potencjometr RV501 w obwodzie sprzężenia powoduje zmianę amplitudy odchylania pionowego. Przesuwanie obrazu w pionie uzyskuje się dzięki zmianie składowej stałej na uziemionym końcu cewek odchylających, za pomocą potencjometru RV501. Zasilanie stopnia końcowego odchylania pionowego (24 V) pochodzi z transformatora WN T802, po wyprostowaniu i odfiltrowaniu przez elementy D807, C824.

Układ korekcji zniekształceń geometrycznych

Kineskop trinitron nawet przy przekątnej 21 cali wymaga stosowania układu korekcji zniekształceń geometrycznych E-W. Funkcję tę realizuje wzmacniacz operacyjny IC801 (BA4558). Napięcie do układu korekcji jest pobierane z kondensatora C507, przez który płynie prąd odchylania pionowego. Elementem wykonawczym jest tranzystor Q803. Potencjometr RV802 zapewnia regulację zniekształceń poduszkowatych, a potencjometr RV801 umożliwia ustawianie prawidłowej szerokości obrazu. Dla przekątnej kineskopu 21 cali liczba elementów regulacyjnych jest wystarczająca.

Mikroprocesor sterujący

Mikroprocesor IC001 (PCA84C840P-BE2A3) realizuje wszystkie funkcje sterowania pracą odbiornika. Umożliwia: dostrojenie i zaprogramowanie 60 stacji telewizyjnych, steruje odbiorem teletekstu w trybie FAST-TEXT oraz wyświetla informacje na ekranie, jest również odpowiedzialny za regulację parametrów obrazu i dźwięku. Z procesorem współpracuje pamięć nieulotna IC002 (ST24CO2P). Procesor i pamięć są zasilane napięciem 5 V pochodzącym ze stabilizatora IC004 (L78LR05), który wysyła sygnał zerujący w chwili włączenia telewizora do sieci. Sygnał ten powoduje początkowe zerowanie procesora przez wejście 33/IC001. Sygnały analogowe, służące do przestrajania warikapów głowicy, regulacji głośności, jaskrawości, kontrastu, nasycenia oraz odcieni kolorów w systemach NTSC, są otrzymywane przez całkowanie impulsów o zmiennym współczynniku wypełnienia. Impulsy te występują na k. 1 – 6 układu IC001. Napięcia na k. 7, 8 i 10 przez diody D101 ÷ 103 i klucze Q101 ÷ Q103 przełączają pasma w głowicy TU101. Oprócz zdalnego sterowania, którego rozkazy są wzmacniane przez odbiornik podczerwieni IC003 i doprowadzane do końcówki 35, możliwe jest również sterowanie miejscowe za pomocą trzech przycisków S001 ÷ S003. Zwarcie do masy k. 19 układu IC001 przyciskiem S002 powoduje sekwencyjne wybieranie dostępu do poszczególnych funkcji odbiornika telewizyjnego. Zmiana wartości nastaw jest dokonywana pozostałymi dwoma przyciskami po uprzednim wybraniu żądanej funkcji. Do końcówek 26, 27/IC001 są doprowadzone impulsy HD i VD pochodzące z układów odchylania, a mające za zadanie zsynchronizowanie znaków wyświetlanych na ekranie przez układ OSD (on screen display – wyświetlanie informacji na ekranie). Położenie znaków można regulować potencjometrem RV001. Na końcówce 38 występuje napięcie sterujące przełączaniem standardów fonii B/G i D/K. Sygnały szyny danych do komunikacji procesora z pamięcią oraz dekoderem teletekstu w modelu w nią wyposażonym są dostępne na k. 39, 40. Sygnał na k. 41 realizuje funkcję włączania telewizora ze stanu czuwania.

Teletekst

Model oznaczony symbolem KV-M 2101K zawiera dekoder teletekstu. Jest on umieszczony w dodatkowym module V (rys. 4). W module teletekstu pracuje układ scalony SAA5246P/H (IC2) będący procesorem wydzielającym sygnału teletekstu z sygnału wizyjnego oraz generatorem znaków. Z układem tym współpracuje pamięć IC3. Sygnał wizyjny jest pobierany z wtórnika emiterowego Q504. Przez kontakt 3 złącza CNA42, a następnie rezystor R14 i kondensator C12 umieszczone w module V, sygnał wizyjny zostaje doprowadzony do wejścia 8 układu IC2. Sygnał wizyjny do układów synchronizacji wyprowadzony z k. 12 układu IC2 za pomocą wtórnika emiterowego Q3 jest doprowadzany do płyty bazowej przez kontakt 2 złącza CNA42. Moduł teletekstu jest zasilany napięciem 8 V z przetwornicy. Stabilizator złożony z tranzystora Q2 oraz diody Zenera D1 zasilają układy scalone IC2 i IC3. Tranzystor Q1 zwierając diodę Zenera D1 wyłącza napięcie zasilające dekoder teletekstu w czasie, gdy telewizor jest w stanie czuwania. □

L I T E R A T U R A

[1] Service Manual BE-2A chassis – model KV-M2100K

[2] Philips Data Handbook TV, Video and Associated Systems, 1993

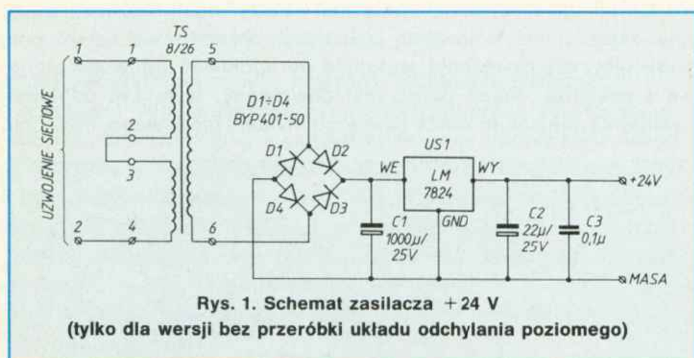
Odbiorniki telewizyjne czarno-białe z rodziny Libra i pochodnych (Taurus, Antares, Saturn) są eksploatowane do dziś i dzięki swej dużej trwałości będą eksploatowane jeszcze długo. Trudności z zaopatrzeniem w lampy zamienne i możliwość poprawy parametrów nasunęły pomysł ich modernizacji przy użyciu elementów półprzewodnikowych.

Modernizacja telewizorów czarno-białych (1)

Marcin Kielesiński

Przeróbka tych odbiorników nie jest zadaniem trudnym dla osoby rozumiejącej działanie odbiornika (pomijam tu koszty z tym związane). Można ją wykonać także stopniowo, wymieniając kolejno lampy na moduły zastępcze. Można oczywiście zadać pytanie, czy to się w ogóle opłaca? Wydaje się, że tak. Opisywano już przeróbkę m.in. dekodera Rubina 714 ("ReAV" nr 1/1994), proponując zastosowanie w miejsce lamp - dwutranzystorowych układów. Efekty okazały się pozytywne, gdyż stabilność dekodera znakomicie się poprawiła.

Z podobnymi układami zaczynałem próby w OTV Antares, gdzie wyniki początkowe były znacznie gorsze. Tak np. pięciotranzystorowy zamiennik lampy PCF802 nie poprawił stabilności synchronizacji poziomej. Dopiero rozwiązanie z układem scalonym UL1262N doskonale utrzymuje synchronizację również we współpracy z komputerem, magnetowidem czy innym źródłem sygnału TV. W stopniu separującym znajduje się transformator, więc aż prosi się o możliwie prosty tranzystorowy układ odchylania poziomego. Narzuca się też zastosowanie scalonego układu odchylania pionowego, którego stabilność jest znacznie lepsza niż układów tranzystorowego czy lampowego.



Rys. 1. Schemat zasilacza +24 V
(tylko dla wersji bez przeróbki układu odchylania poziomego)

Można i trzeba przerobić wtedy zasilacz. Najtańszym rozwiązaniem byłoby zasilanie szeregowe stopni ale jest ono niezwykle pracochłonne i niebezpieczne w serwisie, a w dodatku bardzo awaryjne. Najdroższe, choć najbezpieczniejsze byłoby rozwiązanie z transformatorem sieciowym, ale najwygodniejszym rozwiązaniem wydaje się zasilacz z przetwornicą. Oto wykonane przeróbki.

Zamiana lampy PCL86 na wzmacniacz z układem scalonym

Przygotować zasilacz wg rys. 1 i płytkę wg rys. 2 zmontowaną wg rys. 3.

Wykonać nowy wzmacniacz m.cz. wg schematu z rys. 4, montując na płytce z rys. 5 elementy zgodnie z rys. 6.

Nowy wzmacniacz m.cz. połączyć z zasilaczem wg rys. 1, do wyjścia dołączyć głośnik odbiornika i sprawdzić napięcia na wyprowadzeniach układu scalonego; w razie zbyt dużych odchyleń napięcia na końcówce 12 od nominalnego, sprawdzić kondensatory C3, C8÷C11 i rezystory R1, R3. Jeżeli nie ma poprawy, należy wymienić układ scalony.

Wylutować z odbiornika kondensatory C306, C307, C309, C310÷C312, C511, C432, C502 i C508.

Odkręcić i wylutować transformator głośnikowy.

Srodek podstawki lampy PCL86 pocynować tak, aby można było przylutować do niej moduł wzmacniacza m.cz. Moduł na płytce z rys. 5 jest mały i lekki, więc nie stwarza to problemów.

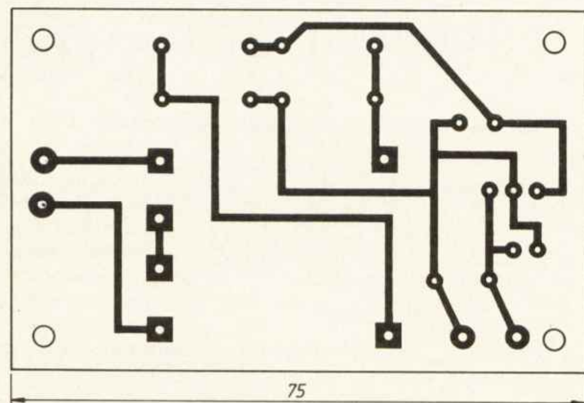
Masę zasilacza 24 V dołączyć do masy płyty głównej, jego plus – do końcówki 2 modułu fonii, sam zasilacz przykręcić do drewnianej skrzynki odbiornika.

Wyjście 1 modułu fonii połączyć z suwakiem potencjometru P500 (głośność), wyjście 4 tego modułu połączyć z jedną z końcówek głośnika; drugą końcówkę głośnika połączyć z najbliższym punktem masy.

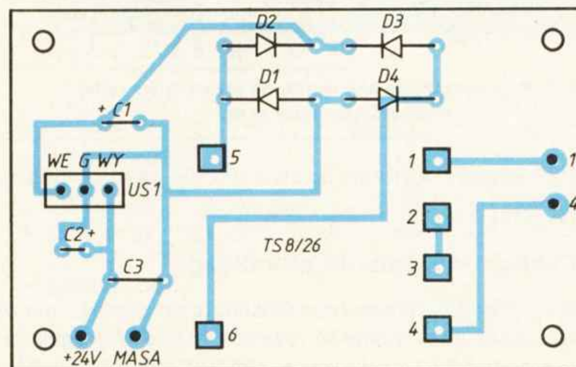
Końcówkę 1 gniazda słuchawkowego w odbiorniku połączyć z masą, a końcówki 2 i 3 przez przełącznik głośnik/słuchawki na płycie czołowej odbiornika połączyć z k4 modułu.

Uzwojenie sieciowe transformatora zasilacza połączyć z punktami k23 i k24 na płycie głównej.

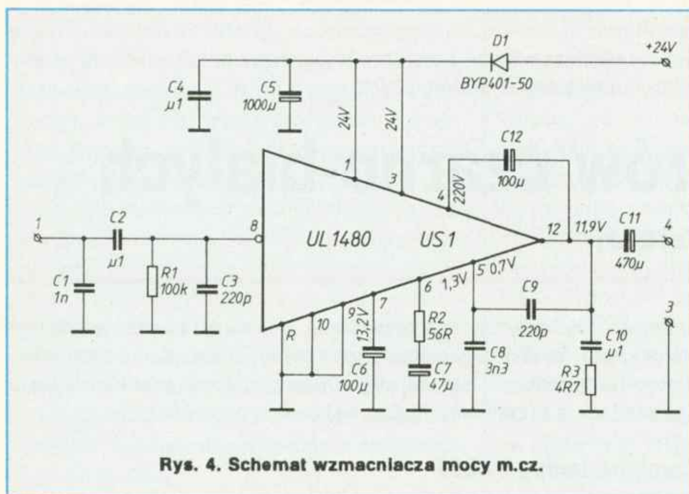
Między końcówki 4 i 5 podstawki lampowej PCL86 przylutować



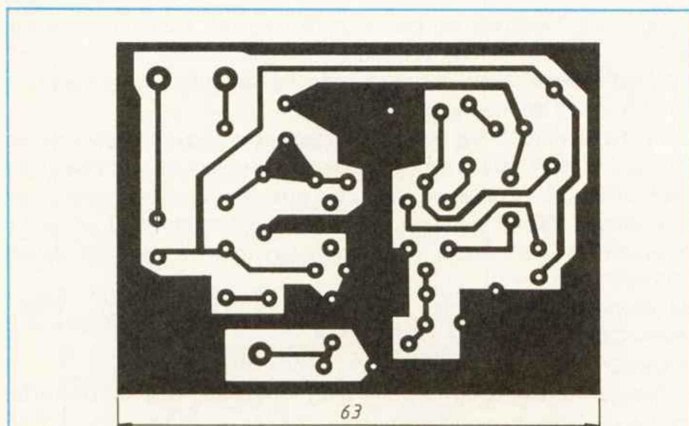
Rys. 2. Płytka drukowana zasilacza z rys. 1



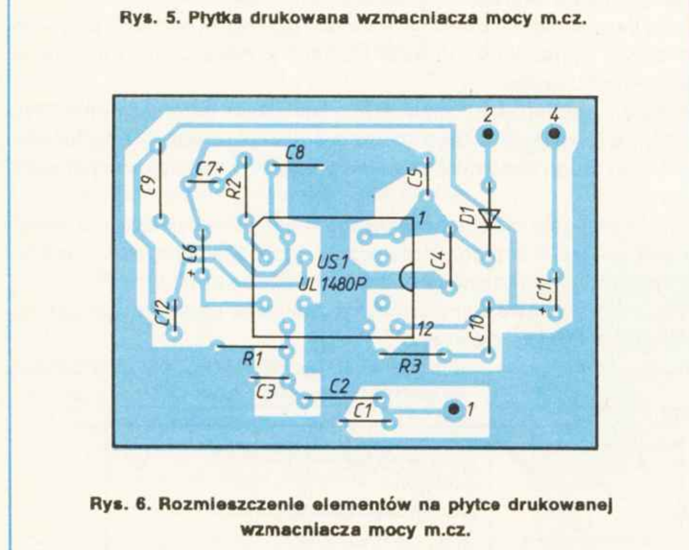
Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej zasilacza +24 V



Rys. 4. Schemat wzmacniacza mocy m.cz.



Rys. 5. Płytka drukowana wzmacniacza mocy m.cz.



Rys. 6. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej wzmacniacza mocy m.cz.

rezystor 47 Ω i włączyć odbiornik do sieci. Po 10÷15 s powinno się usłyszeć dźwięk.

Zamiana układu odchylania pionowego

Wyjąć lampę odchylania pionowego PCL805 z podstawki, między końcówki 4 i 5 podstawki wlutować rezystor 68 Ω/5 W. Regulatory jaskrawości i kontrastu ustawić na minimum, włączyć odbiornik i skontrolować napięcie żarzenia kineskopu (6,3 V). Jeżeli odchylenie od tej wartości przekracza 5%, zmienić wartość rezystora jw.

Z kineskopu zdjąć stary zespół cewek i zamienić je na zespół AS-110s (preferowane) lub TZO-60. Cewki odchylające linii nowego zespołu połączyć ze złączem W5 jak na rys. 7. Przeróbka starych cewek jest właściwie niewykonalna.

Wykonać nowy moduł odchylania pionowego wg schematu z rys 7, na płytce wg rys. 8, montując elementy zgodnie z rys. 9. Starannie sprawdzić montaż. Do zasilania można wykorzystać zasilacz 24 V z rys. 1, zasilający jednocześnie moduł fonii.

Korzystając ze schematu przerabianego odbiornika wylutować z płyty głównej wszystkie elementy bierne starego układu odchylania pionowego oraz tranzystor T307.

Odkręcić z płyty głównej, a następnie odlutować transformator ramki.

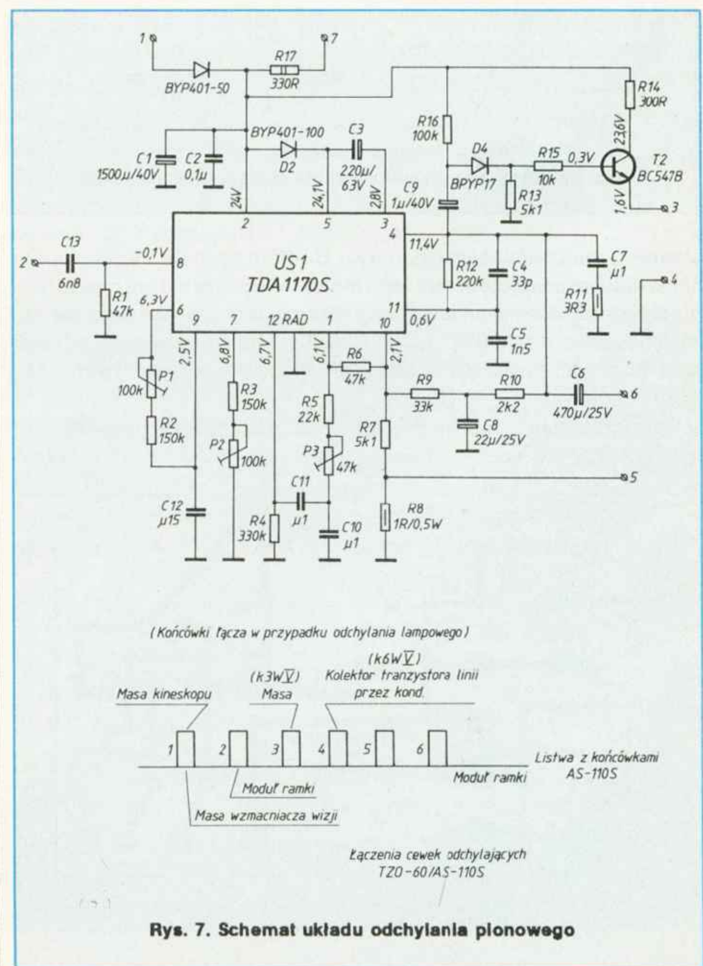
W płytce nowego modułu wywiercić otwory i przykręcić go do metalowej ramki płyty głównej, masą do ramki; odcinkiem gołego przewodu połączyć masę modułu z masą odbiornika.

W końcówki modułu łączone z punktami w odbiorniku najlepiej wlutować kołki lutownicze (dotyczy to zresztą wszystkich nowych modułów).

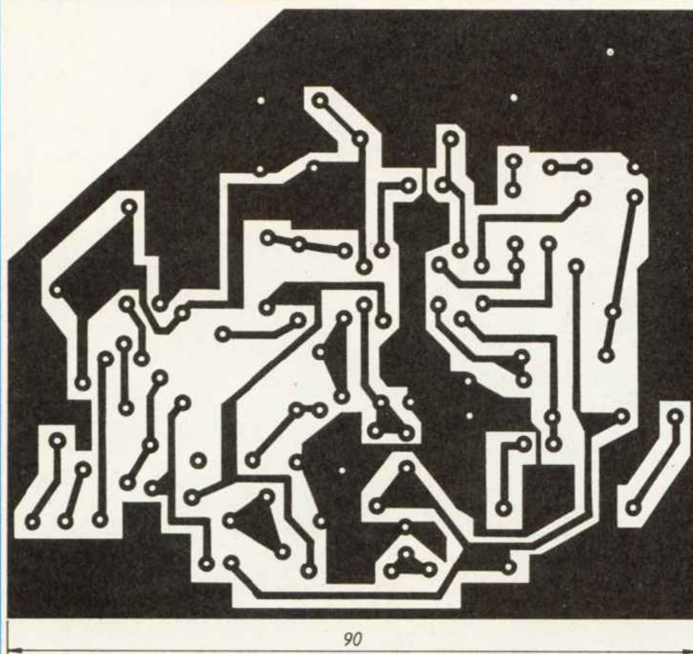
Wykonać połączenia modułu z odbiornikiem:

- końcówkę 1 z plusem zasilacza 24 V,
- końcówkę 2 z katodą diody D303 na płycie głównej,
- końcówkę 3 z emiterem tranzystora T308 na płytce kineskopu,
- końcówkę 4 z k2 zespołu cewek odchylających,
- końcówkę 6 z k6 zespołu cewek odchylających,
- końcówkę 7 z kolektorem tranzystora T304 na płycie głównej.

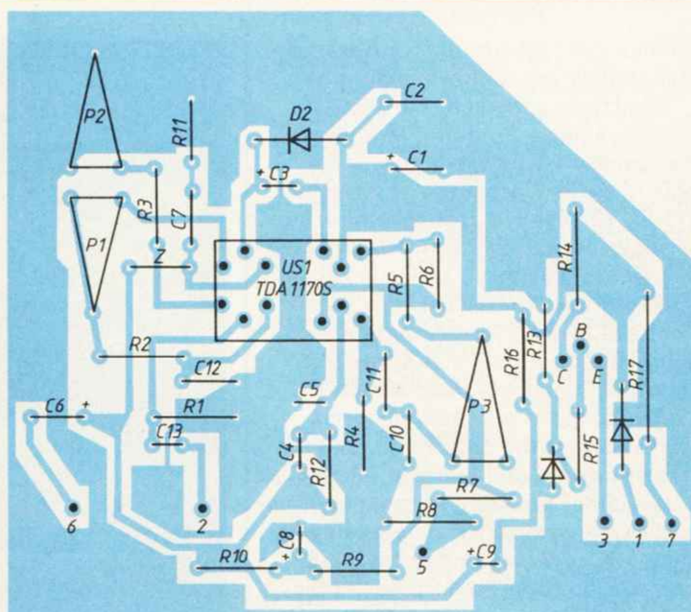
Po dokładnym sprawdzeniu połączeń włączyć odbiornik obserwując jego ekran. Jeżeli pojawi się jakikolwiek obraz (nawet odwrócony, podwinięty czy zawężony), wstępnie wyregulować liniowości pionową i poziomą. Jeżeli obraz jest odwrócony, wyłączyć odbiornik i zamienić miejscami końce cewek odchylania pionowego. Podobnie



Rys. 7. Schemat układu odchylania pionowego



Rys. 8. Płytka drukowana modułu odchylania pionowego



Rys. 9. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej modułu odchylania pionowego. Radiator układu US1 wlutować w płytkę

postąpić, w razie potrzeby, z cewkami odchylania poziomego.
Po wstępnych regulacjach wygrzać odbiornik przez 10÷15 minut. W razie jakichkolwiek nieprawidłowości w pracy stopnia końcowego linii należy natychmiast wyłączyć telewizor. Przyczyną niesprawności jest prawie zawsze wadliwa lampa PL504. Pewnym zabezpieczeniem dla odbiornika jest przecięcie ścieżki między masę a k8+3 podstawki i włączenie między katodę lampy a masę rezystora 4,7÷6,8 Ω/2 W.
Jeżeli odbiornik pracuje prawidłowo, można przystąpić do jego właściwej regulacji:

- potencjometrem P1 w module ramki zsynchronizować obraz w pionie;
- podczas odbioru kraty ze stacji lub z generatora ustawić cewki odchylające tak, aby linie poziome i pionowe nie były pozakrzywiane;
- pierścieniami magnetycznymi na korpusie cewek odchylania wycentrować obraz względem geometrycznego środka ekranu;
- potencjometrem P2 modułu maksymalnie zmniejszyć wysokość obrazu i potencjometrem P3 wyregulować liniowość;
- w razie potrzeby ponownie wyregulować położenie pierścieniami magnetycznymi;
- potencjometrem R368 na płycie głównej wyregulować szerokość obrazu;
- regulatorem liniowości poziomej wyregulować liniowość obrazu;
- potencjometrem P2 ustawić normalną wysokość obrazu;
- magnesami stałymi przy cewkach odchylających skorygować zniekształcenia geometryczne obrazu;
- w razie potrzeby powtórzyć regulację. □

Uwaga: Na schematch elektrycznych dodatnie elektrody kondensatorów elektrolitycznych oznaczono pełną kreską.

Technika cyfrowa dominowała wśród eksponatów prezentowanych na IV Międzynarodowych Targach Profesjonalnego Sprzętu Filmowego, Radiowego i Telewizyjnego, które odbyły się w Warszawie w dniach 30.11÷3.12.1994 r. Targi zgromadziły 46 wystawców z 8 krajów, w tym prawie połowa to wystawcy zagraniczni. Organizatorem Targów był warszawski oddział firmy International Fair Company Ltd., a patronat sprawował minister łączności prof. Andrzej Zieliński, który w czasie otwarcia wystawy powiedział m.in., że "prezentowane...osiągnięcia techniki medialnej powinny zaspokoić oczekiwania wszystkich potencjalnych klientów, zarówno nadawców, jak i szerszego kręgu odbiorców, którzy oczekują...najwyższej jakości transmisji".



Rys.1. Cyfrowy rejestrator sygnałów wizyjnych firmy Abekas

PRO-TV '94

Cezary Rudnicki

Wśród prezentowanego sprzętu na targach dominowały urządzenia cyfrowe do reżyserii i przetwarzania sygnałów akustycznych oraz wizyjnych. Kilka firm przedstawiało urządzenia nadawcze, zarówno radiowe jak i telewizyjne oraz urządzenia do transmisji sygnałów.

Tegoroczna wystawa Pro-TV odbyła się wkrótce po największej tego typu imprezie w tej branży - Swiatowej Wystawie Telewizyjnego Sprzętu Profesjonalnego w Amsterdamie IBC '94.

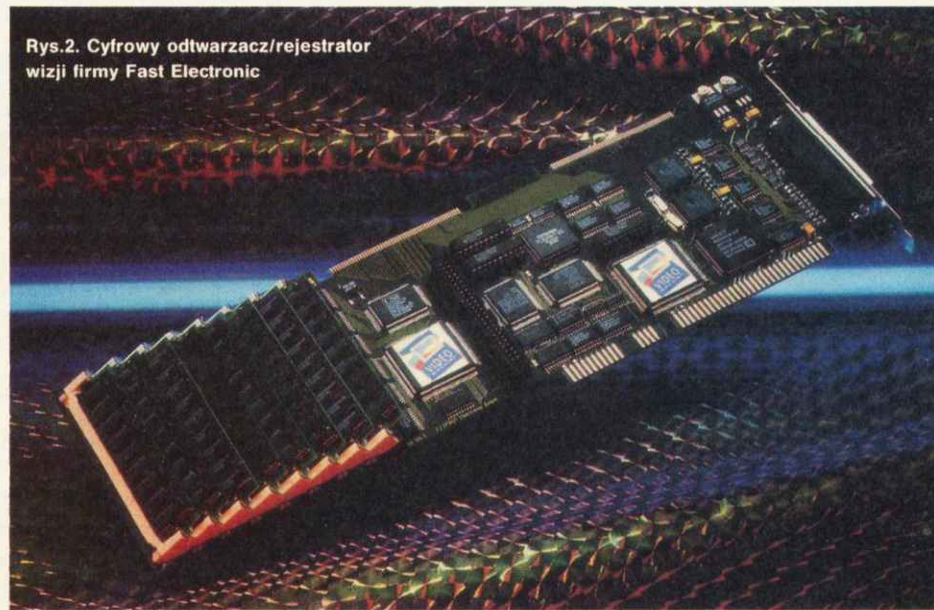
Reżyseria dźwięku i obrazu

Powstające nowe stacje radiowe i telewizyjne potrzebują nowoczesnego sprzętu mogącego sprostać potrzebom jakości, niezawodności, prostoty obsługi i wydajności. Wszystkie te wymagania są z łatwością spełniane przez nowoczesne cyfrowe urządzenia mikserskie i konsolety do cyfrowej obróbki obrazu, których podstawę stanowi najczęściej standardowy komputer osobisty klasy IBM/PC pracujący w środowisku graficznym Windows. Wśród wielu różnych urządzeń do reżyserii obrazu i dźwięku najwieksza uwagę publiczności przyciągały urządzenia firm Abekas, BTS i Positive Charge.

Firma Abekas przedstawiła wyspecjalizowane cyfrowe urządzenia do animacji trójwymiarowej (A51), tworzenia znaków graficznych (A72), efektów specjalnych (A57) i rejestracji sygnałów wizyjnych na twardych dyskach typu SCSI – ADDR6100 (rys.1). Zestaw służący do rejestracji sygnałów składa się z komputera sterującego (może to być stacja robocza Silicon Graphics, komputer Macintosh lub standardowy IBM/PC), rejestratora sygnałów DISKUS i monitora. Do wejścia zestawu jest doprowadzany 10-bitowy sygnał wizyjny zgodny z normą CCIR 601, nieskompresowany. Diskus jest w stanie zarejestrować teledysk o czasie trwania do 30 s.

W stoisku brytyjskiej firmy BTS prezentowano serwer wizyjny w postaci matrycy dyskowej, złożonej z 42 dysków twardych, każdy o pojemności 10G bajtów, umożliwiającej rejestrację nieskompresowanych sygnałów wizyjnych o łącznym czasie trwania od 40 minut do 160 godzin. Serwer ma postać szafy z twardymi dyskami SCSI, która może być rozbudowywana stosownie do potrzeb i życzeń użytkownika. Do wejścia są doprowadzane sygnały cyfrowe 8 lub 10-bitowe zgodne ze standardem CCIR 656 i w tej postaci są przechowywane na dyskach. Sygnały foniczne są kodowane 24-bitowo, z częstotliwością próbkowania 48 kHz, z czterema kanałami fonicznymi na jeden wizyjny. Sygnały wizyjne mogą być zgodne ze standardami telewizji 625-liniowej lub 525-liniowej z częstotliwościami odchylania pionowego odpowiednio 50 i 60 Hz.

Firma Positive Charge, reprezentująca w Polsce niemiecką firmę Fast Electronic przedstawiła cyfrowy odtwarzacz/rejestrator sygnałów wizyjnych w postaci karty do

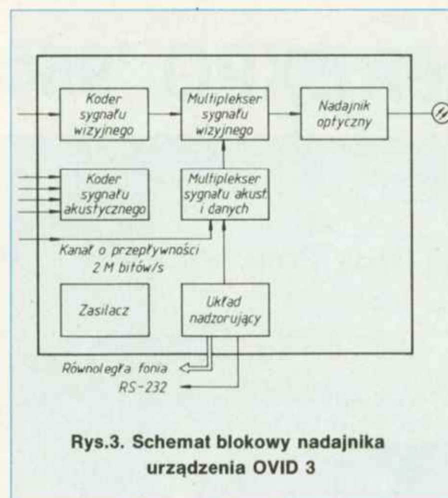


Rys.2. Cyfrowy odtwarzacz/rejestrator wizji firmy Fast Electronic

standardowego 32-bitowego komputera klasy IBM/PC (rys.2). W połączeniu z Video Machine tejże firmy umożliwia ona nagrywania i odtwarzania filmów na/z twardego dysku. Dokonuje ona kompresji obrazu w stopniu wybieranym przez użytkownika (3:1 do 100:1). Skompresowany obraz może być ponownie nagrany na taśmę z jakością Betacam SP.

Przesyłanie sygnałów

Cyfrowe urządzenia do transmisji sygnałów telewizyjnych przedstawiła firma Alcatel. Zaprezentowano dwa rodzaje urządzeń, jednokanałowe i wielo-kanałowe światłowodowe urządzenia do transmisji pełnego sygnału telewizyjnego (OVID) oraz cyfrowe kodeki wizyjne (DIVA) umożliwiające transmisję sygnałów telewizyjnych w cyfrowych sieciach teletransmisyjnych. Jednokanałowe urządzenie OVID 3 może służyć do przesyłania sygnału wizyjnego z jakością studyjną (o pasmie do 12 MHz) w dowolnym standardzie, czterech sygnałów monofonicznych (lub dwóch stereofonicznych) oraz jednego cyfrowego sygnału danych o przepływności 2M bitów/s, schemat blokowy nadajnika urządzenia jest przedstawiony na rys.3. Odbiornik jest dość typowy. Sygnały mogą być przekazywane na odległość do 100 km bez potrzeby stosowania regeneratora. Wideokodeki DIVA są przystosowane do współpracy z sieciami transmisyjnymi radia i telewizji, mogą również współpracować z sieciami telewizji kablowej.



Rys.3. Schemat blokowy nadajnika urządzenia OVID 3

Urządzenia nadawcze

Szeroki wybór urządzeń nadawczych dla radia (FM) i telewizji, na zakresy częstotliwości obejmujące pasma I/II/III/IV/V oraz pasmamikrofalowe 1, 2, 3, 8, 10 i 14 GHz przedstawiła włoska firma Elektronika s.r.l. Zaprezentowała nadajniki tranzystorowe o mocach wyjściowych 50÷100 W w pasmach I/III, 30÷100 W w pasmach IV/V i 300÷900 W w pasmie radiofonicznym 87,5÷108 MHz oraz nadajniki lampowe na zakres radiofoniczny 87,5÷108 MHz i telewizyjny UHF o mocach wyjściowych 200÷1000 W.

Zamiast zakończenia

Wielkie powodzenie, z jakim spotkała się wystawa spowodowało, że organizatorzy proponują potencjalnym wystawcom zorganizowanie w bieżącym roku wystawy o charakterze objazdowym. Wystawa rozpocznie się w Warszawie dnia 14 maja. Na trasie "Pro-TV Road Show Poland '95" mają znaleźć się: Rzeszów (15.05), Katowice (16.05), Wrocław (17.05), Poznań (18.05); zakończenie wystawy jest zaplanowane na 19 maja w Warszawie. □

Olimpiada Wiedzy Technicznej

Rozwiązanie zadania 1 z nr 3/1995 "ReAV"

Wprowadzimy oznaczenia:

$$G_I = \underline{G}_1 + G_2 + \underline{G}_3$$
$$G_{II} = \underline{G}_6 + \underline{G}_5 + G_8$$
$$G_{III} = \underline{G}_4 + G_7$$
$$G_{IV} = G_9$$

Wartości średnie za okres odpowiednich przewodności opisane są zależnościami:

$$\underline{G}_1 = G_1\,x - G_1\,x^2,$$
$$\underline{G}_3 = G_3\,(1 - x),$$
$$\underline{G}_4 = G_4\,x,$$
$$\underline{G}_5 = G_5\,y,$$
$$\underline{G}_6 = G_6\,x.$$

Przedstawiony na rys. 3 w treści zadania schemat jest układem zrównoważonego mostka, w ramiona którego włącza się przewodności G_I, G_{II}, G_{III} i G_{IV}. Zatem z warunku jego równowagi mamy

$$G_I G_{III} = G_{II} G_{IV} \qquad (1)$$

Podstawiając do zależności (1) zdefiniowane powyżej przewodności otrzymamy

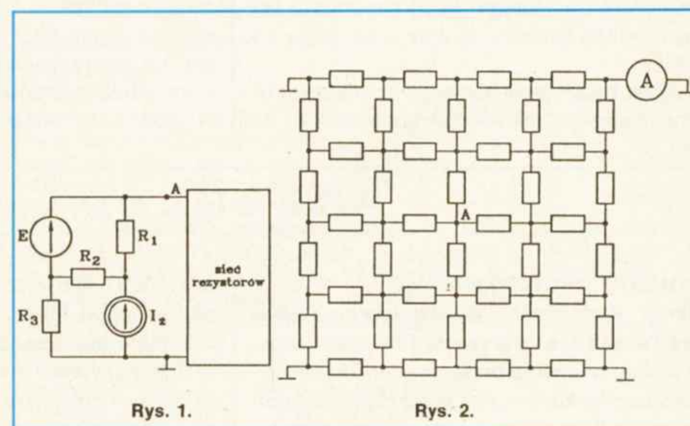
$$(G_1\,x - G_1\,x^2 + G_3 - G_3\,x + G_2)(G_4\,x + G_7) = (G_6\,x + G_8 + G_5\,y)\,G_9$$

Stąd po przekształceniach otrzymamy

$$y = \frac{G_1G_4}{G_5G_9}x^3 + \frac{G_1G_4 - G_3G_4 - G_1G_7}{G_5G_9}x^2 + \frac{G_3G_4 + G_2G_4 - G_3G_7 - G_6G_9}{G_5G_9}x + \frac{G_2G_7 - G_8G_9}{G_5G_9}$$

Zadanie 2

Jednym z elementów obwodu przedstawionego na rys. 1 jest sieć zbudowana z czterdziestu jednakowych rezystorów, każdy o rezystancji R i połączonych tak jak pokazano na rys. 2.



Rys. 1. **Rys. 2.**

Wyznacz wskazanie amperomierza umieszczonego w jednej z gałęzi tej sieci (rys. 2)

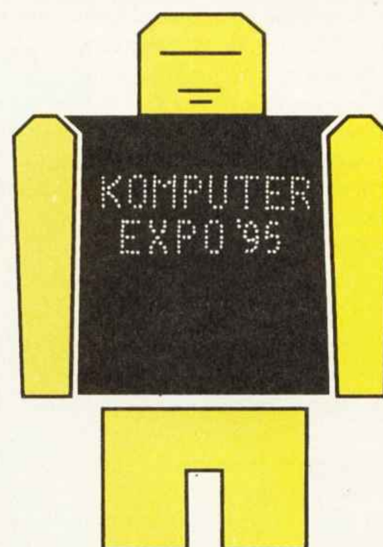
Dane:

$E = 33$ V, $I_z = 1$ A, $R_1 = 30\ \Omega$,
$R_2 = 20\ \Omega$, $R_3 = 17\ \Omega$, $R = 40\ \Omega$,
rezystancja wewnętrzna amperomierza równa się 0 Ω.

Rozwiązanie zadania 2 podamy w nrze 5/1995 "ReAV".

Targi Komputer EXPO '95





Skala Międzynarodowych Targów Komputer EXPO '95 (24-27 stycznia br.) potwierdziła opinię o stałym rozwoju tej warszawskiej imprezy. Na prestiż tegorocznych Targów korzystnie wpłynęło objęcie nad nimi patronatu przez Premiera Rządu Rp.

Imprezy o takiej skali można opisać jedynie wybiórczo. Wśród nowości z dziedziny sprzętu i materiałów dla wydawnictw, był prezentowany duży wybór skanerów, od zwykłych ręcznych, do ręcznych z własnym napędem, skanery arkuszowe i rewelacyjne identyfikatory (analizatory podpisów) w formie pióra świetlnego. Po raz pierwszy też wystawiono skanery do map o formacie A3 i A0.

Bogata była oferta z dziedziny materiałów pomocniczych, jak specjalne tusze i folie do drukarek atramentowych, papier do najnowszych drukarek kolorowych itp. Wiele firm przedstawiało swoje wyroby z udziałem zwiedzających. Można było, np. poprosić o wydrukowanie na przezroczystej folii rysunków płytek drukowanych (drukarka atramentowa).

Duże zaineresowanie wzbudzał wielkoformatowy (A0) ploter kolorowy produkujący bez przerwy bajecznie kolorowe obrazy oraz digitizery dla projektantów. Interesujące również były techniki multimedialne, zwłaszcza niby-kino, przestawiające nowe pakiety programów Perfect Office, NetWare v.4.1, czy GroupWise.

Krajowi producenci nie przedstawili niczegoi, co wykraczałoby poza przeciętny poziom sztuki inżynierskiej.

W dziedzinie programów komputerowych zauważalna była Pracownia Jacka Skalmierskiego oraz firma INSERT z programami dla małych i średnich firm, również na komputery Macintosh.

Stoisko wydawcy naszego miesięcznika, Spółki "Radioelektronik Audio HiFi Video", było miejscem spotkań czytelników z pracownikami Redakcji. Prezentowano na nim naszą ofertę w zakresie sprzętu i oprogramowania komputerowego. Poza tym, jak na takich targach, mnóstwo podobnego do siebie sprzętu, brak rewelacji, sieci, serwery, znane z reklam i konferencji prasowych oprogramowanie; trudno było się zorientować co jest prawdziwą nowością.

Organizacja Targów była sprawna.

Targom towarzyszyło wiele seminariów, odczytów i konferencji prasowych. Wydaje się, że zwłaszcza seminariów było zbyt dużo.

Z okazji Targów Komputer EXPO '95 Intel oficjalnie wprowadził na polski rynek kolejny zestaw modernizacyjny, tym razem zmieniający komputery z procesorami Intel SX2 lub Intel DX2 (50 MHz) oraz 486SC lub DX (do 25 MHz) w maszynę funkcjonalnie równoważną wyposażoną w Pentium 63 MHz J.F. □

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

POMIARY OSCYLOSKOPOWE
Jerzy Rydzewski. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa 1994, stron 248.

Książka, napisana przez znanego konstruktora oscyloskopów, jest przeznaczona przede wszystkim dla ich użytkowników. Oscyloskop jest dla elektronika bez wątpienia najbardziej przydatnym przyrządem pomiarowym.

W książce omówiono budowę i podstawowe parametry wszystkich rodzajów oscyloskopów: analogowych, z lampą pamiętającą, próbkujących i obecnie najbardziej dynamicznie rozwijających się oscyloskopów cyfrowych. Opisano też różne rodzaje sond pomiarowych, które są podstawowym wyposażeniem oscyloskopu. Dużą wartość praktyczną mają także informacje zawarte w rozdziale poświęconym wyborowi właściwego typu oscyloskopu do określonego zastosowania.

Autor omówił szczegółowo i przystępnie metody oscyloskopowych pomiarów różnych wielkości, nie tylko tych podstawowych jak napięcie, prąd i czas, lecz także kąta fazowego, mocy i częstotliwości. Użytkownicy oscyloskopów znajdą w tej pracy wyczerpujące informacje o pomiarach parametrów impulsów, o za stosowaniach oscyloskopu do badania podzespołów biernych i czynnych oraz niektórych wybranych układów elektronicznych.

Treść książki uzupełniono pożytecznym wykazem podstawowych terminów z objaśnieniami oraz słowniczkiem angielsko-polskim skrótów i pojęć związanych z oscyloskopami. Książka jest napisana przystępnie, a matematykę ograniczono do niezbędnego minimum. Polecamy tę książkę wszystkim elektronikom, a także użytkownikom oscyloskopów w innych dziedzinach. (mn)

Z Antypodów do Hanoweru

CeBIT'95
HANNOVER
8.——15. 03. 1995

Jerzy Frydrychowicz

Po USA, Hongkongu i Kanadzie (w 1994 r.) roli współgospodarza Targów CeBIT'95 podjęła się Australia. Przy 2200 m^2 powierzchni wystawowej i udziale około stu firm jest to najkosztowniejsza impreza handlowa w historii kraju "z dołu globusa". O takim udziale Australii z pewnością nie zadecydował szacowany na 170 mln dolarów USA wzrost obrotów, przypisywany wcześniejszej obecności na CeBIT'cie. Również wartość księgowa australijskiego przemysłu informatycznego nie kwalifikuje tego kraju jako potęgi informatycznej. Wartość ta to 10 miliardów dolarów USA, nie tak znów wiele w porównaniu z 2 miliardami, które rocznie wydaje jedynie na badania, rozwój i odnowienie bazy technicznej koncern półprzewodnikowy INTEL. Wybór Australii jest podyktowany w znacznej mierze rywalizacją potęg gospodarczych o pozycję w "bramie" do najszybciej rozwijającej się strefy gospodarczej - regionu Azji i Pacyfiku. Dobitnie wyraził to w swym posłaniu do wystawców i zwiedzających CeBIT'95 niemiecki minister gospodarki dr. Guenter Rexrodt, mówiąc o tzw. Asien-Konzept, z którego wynika postulat przemodelowania i intensyfikacji niemieckich powiązań gospodarczych z Australią. Ta jest oczywiście zainteresowana swoją rolą łącznika z Azją, a agendą reprezentującą interesy gospodarcze poza granicami kraju jest AusTrade. W Europie Niemcy. w Azji Chiny i Japonia, w obu Amerykach USA, to obecnie przyczółki australijskiej współpracy lub ekspansji gospodarczej. Kierunki rozwoju australijskiego przemysłu teleinformatycznego zostały określone przez geografię kraju i jego stosunki demograficzne. Warunkiem sprawnego zarządzania ogromnym krajem obejmującym kilka stref klimatycznych, przy tym słabo zaludnionym (18 mln mieszkańców) były sprawne systemy łączności. Stąd "narodowa" specjalizacja w kierunku teleinformatyki, a w konsekwencji stan, w którym głównym klientem przemysłu informatycznego są agendy rządowe, administracja państwowa, banki, wielkie linie lotnicze, porty i lotniska itp. Być może do takiej też klienteli adresowana jest australijska oferta targowa.



Przeważa oprogramowanie i osprzęt sieciowy, w tym np. dla dyplomacji, czy Urzędów imigracyjnych (z automatycznym drukowaniem wiz wjazdowych), "otwarte" systemy obsługi sieci specjalnych zapewniających największy stopień zabezpieczenia danych niejawnych, a jednocześnie przyjazne dla "normalnego" użytkownika. Są w tym również wyspecjalizowane oprogramowania do geodezji satelitarnej, programy symulacyjne dla przemysłu wydobywczego wykorzystujące informację z satelity, systemy syntezy i rozpoznawania głosu, programy do zarządzania wielkimi systemami transportowymi i ruchem kołowym w miastach, warsztatami naprawczymi itp.

Poza telekomunikacją oferowane są (niestety nieliczne) programy interesujące szerszy krąg zwiedzających. W ofercie nie ma wprawdzie znanego w Polsce programu Autotrax, jest jednak ciekawe narzędzie do tworzenia i stosowania grafiki wektorowej MOSAIX, programy graficzne o oryginalnych cechach, wreszcie dość ciekawe programy z dziedziny multimediów, virtual reality, rozszerzenia do PC-tów itp. Wyraźnie nowa jest technologia wytwarzania płaskich ekranów wizyjnych z wykorzystaniem techniki tranzystorów cienkowarstwowych. Monitory wyposażone w taki ekran mogą mieć bardzo małe gabaryty i odtwarzać barwne obrazy z niespotykaną dotychczas rozdzielczością. Cykle odczytów w ramach imprezy FORUM PROGRAM pomyślane były jako pomoc w zapoznaniu się z systemem prawnym i podatkowym Australii i zachętą do inwestowania w tym kraju. Australia ma wiele atutów. Wysokokwalifikowanych informatyków kształci się na 30 uniwersytetach. Liczba komputerów na 100 osób jest w Australii mniejsza jedynie od USA, udział nakładów na komputeryzację w dochodzie narodowym mniejszy jedynie od Niemiec i Korei. Co 18 mieszkaniec tego kraju jest użytkownikiem telefonu komórkowego, a usługi telekomunikacyjne należą do najtańszych i najlepszych w świecie.

Szerzej o CeBIT'95 w następnych numerach "Re". □

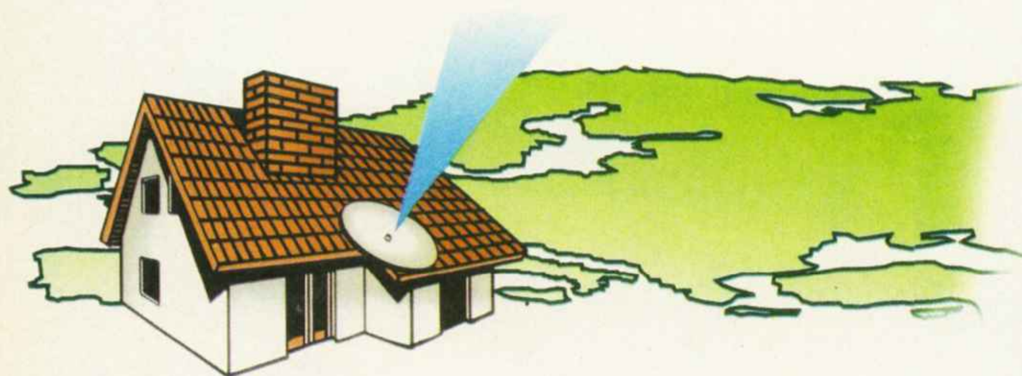






TELEWIZYJNE i RADIOWE
programy satelitarne





Na orbicie geostacjonarnej doliczyliśmy się około 50 satelitów uczestniczących w przekazywaniu programów telewizyjnych i radiowych. Ze względu na położenie satelitów i parametry techniczne przekazywanych sygnałów, nie wszystkie programy mogą być łatwo odbierane za pośrednictwem dostępnych u nas zestawów satelitarnych.

W tablicach zebraliśmy dane o programach nadawanych na częstotliwościach 10,7 ÷ 12,75 GHz. Jednak odbiór niektórych z nich nie będzie łatwy, ponieważ są one nadawane np. z polaryzacją kołową lub w systemie MAC, nie mówiąc już o kodowaniu.

Kolejne ograniczenia w odbiorze wiążą się z koniecznością stosowania dużych anten o średnicach przekraczających 1,8 m.

Nawet jeżeli weźmie się pod uwagę te ograniczenia, to i tak pozostaje do odbioru ponad 100 programów telewizyjnych i drugie tyle radiowych.

Życzymy dobrego odbioru tych mniej i tych bardziej egzotycznych programów.

S.J.

Objaśnienia do tablic - rubryki

Polaryzacja

V – pionowa H – pozioma

L – kołowa lewoskrętna

P – kołowa prawoskrętna

Dźwięk

7,38/7,56 – częstotliwości podnośne dźwięku stereofonicznego

7,38; 7,56 – częstotliwości podnośne niezależnych (równoległych) kanałów dźwiękowych

DSR – digital satellite radio) pakiet kilkunastu (zazwyczaj) cyfrowych, stereofonicznych programów radiowych

Uwaga: jeżeli dźwięk TV jest nadawany w wersjach mono– i stereofonicznej, podano częstotliwości podnośnych dźwięku stereofonicznego

Język

Podano międzynarodowe symbole kraju, w języku którego jest nadawany program. Przykłady:

Ar – języki arabskie
D – niemiecki
E – hiszpański
F – francuski
GB – angielski
H – węgierski
I – włoski
N – norweski
NL – holenderski
P – portugalski
PL – polski
R – różne języki
S – szwedzki
TR – turecki

Uwagi

Podano (w skrócie) nazwy systemów kodowania, np. Nagr./Syst. – Nagravision/Syster

16:9 oznacza, że w tym programie obraz jest okresowo nadawany w formacie 16:9

W tablicach programów radiowych podawano liczbę podnośnych, jeżeli jest ich więcej niż dwie.







PROGRAMY TELEWIZYJNE

Intelsat 602 63°W

Nazwa programu	Polaryzacja	Częstotliwość (GHz)	Dźwięk podnośne (MHz)	Język	Video tekst	Kodowany	Uwagi
IRIB - TV2	V	11,002	6,80	IR			
RETE 4	H	11,011	6,60	I	+		
Cinquestelle	H	11,055	6,60	I	+		
IRIB - TV3	V	11,100	6,80	IR			
Italia 1	H	11,137	6,60	I	+		
IRIB - TV1	V	11,155	6,80	IR			
Canale 5	H	11,173	6,60	I	+		

Intelsat 604 60°W

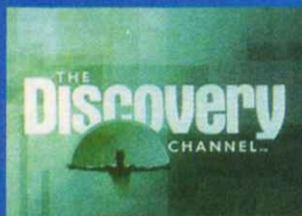
TRT4	H	10,992	6,80	TR	
TRT3	H	11,136	6,80	TR	
TRT1	H	11,650	6,80	TR	
TRT2/GAP-TV	H	11,685	6,80	TR	

DFS 1 Kopernikus 23,5°W

Zakres 11 GHz							
Sat 1	H	11,476	6,65	D	+		
3 Sat	H	11,525	7,02/7,20	D	+		
ARTE	V	11,549	7,02/7,20	D	+		
VOX	V	11,600	7,02/7,20	D			
ARD	H	11,625	7,02/7,20	D	+	16:9	
RTL	H	11,675	6,65	D	+		
Zakres 12,5 GHz							
PRO 7	H	12,559	7,38/7,56	D			
Premiere	V	12,591	7,02/7,20	D	+		Nagr./Syst.
DSF	H	12,692	7,38/7,56	D	+		

ASTRA 19,2°W

Nazwa programu	Polaryzacja	Częstotliwość (GHz)	Dźwięk podnośne (MHz)	Język	Video tekst	Kodowany	Uwagi
ARTE	H	10,714	7,02÷7,38	D/F			
NBC/Super Chan.	V	10,729	7,02÷7,56	R			
RTL4	V	10,759	7,02/7,20	NL	+	+	
TV ASIA	V	10,788	7,02/7,20	R		+	
Teleclub	H	10,803	7,02/7,20	D		+	
ASTRA Promo	H	10,832	7,02/7,20	R			
ASTRA Promo	V	10,847	7,02/7,20	R			
Film Net C.E.	H	10,921	7,02/7,20	R	+	+	7,56 J.polski
RTL5	V	10,936	7,02/7,20	NL		+	
ZDF	H	10,964	7,02/7,20	D	+		16:9
UK Living	V	10,979	7,02/7,20	GB	+	+	Videocrypt I
TCC/The Family Ch.	H	10,994	7,02/7,20	GB	+	+	Videocrypt I/II
Mini Max	V	1,009	7,02/7,20	E		+	Nagr./Syst.
Cartoon Netw./TNT	H	11,023	7,02÷7,56	R			
GVC	V	11,038	7,02/7,20	GB		+	Videocrypt II
West 3	H	11,053	7,02/7,20	D	+		
Cine Classics	V	11,068	7,02/7,20	E		+	Nagr./Syst.
Discovery/TLC	H	11,082	7,02/7,20	GB	+	+	Videocrypt I/II
Bravo/Adult Ch.-VTO	V	11,097	7,02/7,20	GB/D		+	Videocrypt I/II
MDR	H	11,112	7,02/7,20	D	+		
Galavision	V	11,127	7,02/7,20	E			
Bayern 3	H	11,141	7,02/7,20	D	+	+	
Nickelodeon TV Asia	V	11,156	7,02/7,20	R	+	+	Videocrypt I
Sky Sports + inne	H	11,171	7,02÷7,56	R		+	Videocrypt I/II
Südwest 3	V	11,186	7,02/7,20	D	+		
RTL 2	H	11,214	7,02/7,20	D	+		
RTL	V	11,229	7,02/7,20	D	+		
TV 3 Schweden	H	11,224	Cyfrowy	S	+		
Eurosport/QTV	V	11,259	7,02÷7,56	R	+		4 podnośne
Vox/Sell-A-Vision	H	11,273	7,02÷7,56	R			4 podnośne
Sat 1	V	11,288	7,02/7,20	D	+		
TV1000	H	11,303	Cyfrowy	R		+	
Sky One	V	11,318	7,02/7,20	GB	+		Videocrypt I
Teleclub	H	11,332	7,02/7,20	D		+	
3 Sat	V	11,347	7,02/7,20	D	+		
Film Net +	H	11,362	Cyfrowy	R	+		D 2 - M A C + Eurocrypt
Sky News	V	11,377	7,02/7,20	GB	+		
RTL 4	H	11,391	7,02/7,20	NL	+	+	
PRO 7	V	11,406	7,02/7,20	D	+		
MTV Europe	H	11,421	7,02/7,20	GB	+		
Sky Movies	V	11,436	7,02/7,20	GB	+	+	Videocrypt I
Premiere	H	11,464	7,02/7,20	D		+	Nagr./Syst.
Movie Channel	V	11,469	7,02/7,20	GB	+		Videocrypt I
ARD	H	11,494	7,02/7,20	D	+		
Sky Sports	V	11,509	7,02/7,20	GB	+		Videocrypt I
DSF	H	11,523	7,02/7,20	D	+		
VH-1	V	11,538	7,02/7,20	GB	+		
UK Gold	H	11,553	7,02/7,20	GB	+		Videocrypt I
CMT/JSTV	V	11,568	7,02/7,20	R			Videocrypt I
Nord 3	H	11,582	7,02/7,20	D	+		
TV Asia/Sky Movies Gold	V	11,597	7,02/7,20		+	+	Videocrypt I
TV3 Danemark	H	11,612	Cyfrowy		+	+	
CNN International	V	11,627	7,02/7,20		+		
n-tv	H	11,641	7,02/7,20	D			
Cinemania	V	11,656	7,02/7,20	E			Nagr./Syst.
TV3 Norwegen	H	11,671	Cyfrowy	N	+		D2 MAC Eurocrypt
Documania	V	11,686	7,02/7,20	E		·	Nagr./Syst.







Eutelsat II - F3 16°W

Nazwa programu	Polaryzacja	Częstotliwość (GHz)	Dźwięk podnośne (MHz)	Język	Video tekst	Kodowany	Uwagi
RTM Marocco 1	V	10,972	7,02/7,56	Ar			
Eurostep/HTV/RHT	H	10,987	6,65/7,02	R	+		Eur.D2 MAC
TV Polonia	H	11,081	6,65 PL	+			
TGRT	V	11,095	6,65	TR			
NILE TV Int.	V	11,145	6,65	GB,F			
Bussiness TV	H	11,163	6,60	GB	+		B MAC
Egypt Sat. Ch.	V	11,178	6,60	Ar			
TV Plus	H	11,556	Cyfr.	NL	+	+	
TV Shgiptar	V	11,575	6,60	ALB			
DONA TV	H	11,596	6,50	H			
HBB TV	V	11,617	6,60	TR			
POLSAT	H	11,638	7,02/7,20	PL	+		
TV7 Tunesienne	V	11,659	6,60	Ar			
Algerian TV	H	11,678	6,60	Ar			

Eutelsat II - F1 13°W

Zakres 11 GHz							
Eurosport/Q-TV	H	10,972	6,65	R	+		
NBC-Super Channel	V	10,987	6,65	R	+		
VIVA	H	11,005	7,02/7,20	D			
Kabelkanal	H	11,055	Cyfrowy	D		+	Eurocrypt
TV5 Europe	V	11,080	6,60	F	+		
RTL 2	H	11,095	7,02/7,20	D	+		
Worednet/DW-TV	V	11,163	6,65	R			
TRT Int./Int.Sh.N	H	11,181	6,65	R	+		
mbc	H	11,554	7,02/7,20	Ar	+		
Euronews	V	11,575	6,65	R			
RTL	H	11,596	6,60	D			
SAT 1 Bayern	V	11,617	6,65	D			
ED-TV	H	11,638	7,02/7,20	Ar			
MTV Europe	H	11,659	7,02/7,20	GB			
Polonia 1	H	11,678	6,60	PL			
Zakres 12,5 GHz							
Reuters TV	H	12,521	6,60				
Europace/Nenap.K	H	12,563	6,60				

Eutelsat II - F2 10°W

RAI UNO	V	10,972	6,60	I	+		
Aktif TV	H	10,987	6,60	TR			
Cine 5	H	11,077	6,65	TR		+	Nagrav.Syst.
RAI DUE	V	11,095	6,60	I	+		
TVE Intern	H	11,149	6,60	E			
AFN - TV	V	11,178	Cyfrowy	USA		+	B-MAC
SHOW T.V.	V	11,575	6,65	TR			
HBB	H	11,596	6,60	TR			
inter STAR	V	11,617	6,65	TR			
RTP Internac.	V	11,659	6,60	P			

Eutelsat II F4 7°W

RTK Nikosia	H	11,144	6,60	GR	
EPT - ET1	H	11,178	6,60	GR	

Tele X 5°W

TV2 Sverige	L	12,322	Cyfrowy	S	+	+	D2 MAC
Femman	L	12,475	7,02/7,20	S	+		

Thor 1°Z

Nazwa programu	Polaryzacja	Częstotliwość (GHz)	Dźwięk podnośne (MHz)	Język	Video tekst	Kodowany	Uwagi
CNN Nordic	R	11,785	Cyfrowy	USA	+	+	Eurocr. S
Eurosport Nordic	R	11,862	Cyfrowy	GB	+	+	Eurocr. S
Childr. Ch. Nordic/ Discovery Ch. N.	R	11,938	Cyfrowy	GB	+	+	Eurocr. S
Film N. Com. Movie C4	R	12,015	Cyfrowy		+	+	Eurocr. S
MTV Europe	R	12,092	Cyfrowy	GB	+	+	Eurocr. S

Intelsat 702 1°Z

TV Norge	H	11,016	6,60	0			
STV 2 (D-MAC)	H	11,177	Cyfrowy	S	+	+	Eurocr. S
TV2 Israel	V	11,180	6,60	IL			
TV1 Israel	V	11,595	6,60	IL			
Kanal 1	H	11,681	Cyfrowy	S	+	+	Eurocr. S

Telecom 2B 5°Z

M6	V	12,522	5,80	F			
France 2	V	12,564	5,80	F	+		
La chaine info	H	12,585	6,60	F			
ARTE	V	12,606	5,80	F			
Cine Cinefil	H	12,627	Cyfrowy	F		+	Eurocr.M
Tele Monte Carlo	V	12,648	5,80	F			
Cine Cinemas	H	12,669	Cyfrowy	F	+	+	Eurocr. M
TF1	V	12,690	5,80	F	+		
RTL Télévision	V	12,732	5,80	F		+	Smartcrypt

Telecom 2A 8°Z

Canal Plus	V	12,522	Cyfrowy	F		+	16:9 Eurocr. M
MCM Euromusigue	H	12,544	7,02/7,20	F		+	Nagrav. /Syst.
Paris Premiere	V	12,564	6,60	F		+	16:9 Nagrav. /Syst.
Planete	H	12,584	6,60	F		+	Nagrav. /Syst.
Fr. Super Vision	V	12,606	Cyfrowy	F			1 D2-MAC
Cine Cinefil	H	12,627	6,60	F		+	Nagrav. /Syst.
Canal Plus	V	12,648	7,02/7,20	F		+	Nagrav. /Syst.
Cine Cinemas	H	12,669	6,60	F		+	Nagrav. /Syst.
Cine Cinemas	V	12,690	Cyfrowy	F		+	16:9 Eurocr. M
Eurosport	H	12,710	6,60	F		+	Nagrav. /Syst.
Canal J./Canal Jimmy	V	12,732	6,60	F		+	Nagrav. /Syst.





TDF 1/2 19°Z

Nazwa programu	Polaryzacja	Częstotliwość (GHz)	Dźwięk podnośne (MHz)	Język	Video tekst	Kodowany	Uwagi
CFI	R	11,727	Cyfrowy	F		+	Eurocr. M
Canal plus	R	11,804	Cyfrowy	F		+	Eurocr. M
ARTE	R	11,881	Cyfrowy	F	+		16:9
MCM	R	12,034	Cyfrowy	F			Eurocr. M

TV-Sat 19°Z

RTL	L	11,747	Cyfrowy	D	+		
SAT 1	L	11,823	Cyfrowy	D	+		
3 Sat	L	11,900	Cyfrowy	D	+		

Intelsat 601 27,5°Z

BBC W.S.TV	V	10,995	Cyfrowy	GB	+	+	Eurocr. M
Wive TV/Parl.Ch./The Learn. Chann.	H	11,079	Cyfrowy	GB		+	System 2000
Kindernet/ Travel Ch.	H	11,175	7,02/7,20	NL/GB	+		
CMT Europe	V	11,515	7,02/7,20	GB			
SSVC TV	V	11,562	6,65	GB	+	+	Cryptovision
Film max	H	11,665	Cyfrowy			+	Eurocr. M
Film Net	V	11,664	Cyfrowy	R		+	System 2000

Hispasat 1A/1B 30°Z

TVE 2	V	11,643	6,60	E			
TVE 1	V	11,680	6,60	E			
Tele Deporte	L	12,149	6,60	E	+		
Canal Clasico	L	12,226	6,60	E	+		
Canal 31	L	12,303	6,60	E			
Telesat 5	L	12,380	6,60	E			
Antena 3	L	12,456	6,60	E			
Tele 5 Espana	V	12,631	6,60	E		+	Videocr. I
Antena 3 TV	H	12,671	6,60	E		+	Videocr. I
Canal Plus Esp.	H	12,711	6,60	E		+	Videocr.I/II







PROGRAMY RADIOWE

Intelsat 604 60°W

Nazwa programu	Polaryzacja	Częstotliwość (GHz)	Dźwięk (MHz)	Język
TRT Radio Ankara	H	10,992	8,28	TR
Hol.Radio/V.o.T.	H	11,650	8,28	TR
TRT. R.Diyarbakir	H	11,685	7,50	TR
Hol. Radio/V.o.T.	H	11,685	8,28	TR

DFS 1 Kopernikus 1 23,5°W

Zakres 11 GHz				
Star Sat Radio	H	11,475	7,38/7,56	D
Radio Ropa Info	H	11,475	7,74/7,92	D
Radio Point of Sale 1	H	11,525	7,38	D
Radio Point of Sale 2	H	11,525	7,56	D
Radio Point of Sale 3	H	11,525	7,74	D
Hit FM	V	11,549	7,38/7,56	D
D-radio Berlin	V	11,600	7,38/7,56	D
Deutschlandfunk	V	11,600	7,74/7,92	D
RTL Radio	H	11,675	7,02/7,20	D
Buchmacher Infos	H	11,675	7,74/7,92	D
Zakres 12,5 GHz				
Radio Melodie	H	12,559	7,02/7,20	D
ISS 1	H	12,559	7,38/7,56	
ISS 2	H	12,559	7,38/7,56	
ISS 3	H	12,559	7,38/7,56	
Klassik Radio	V	12,591	7,38/7,56	D
DSR (16 programów)	H	12,625	Cyfrowy	D

ASTRA 19,2°W

RTL - der Oldie Sender	V	10,758	7,38/7,56	D
RTL Radio	V	10,758	7,74/7,92	NL
BRTN	H	10,921	7,38	NL
Radio Ulaauderen	H	10,921	7,38	R
Hit Radio Holland	V	10,936	7,38/7,56	
BBC Radio 1	V	10,979	7,38/7,56	GB
BBC Radio 3	V	10,979	7,74/7,92	GB
Trans World Radio	V	11,038	7,38	R
WDR2	H	11,053	7,38/7,56	D
WDR1	H	11,053	7,74/7,92	D
MDR - Sputnik	H	11,112	7,38/7,56	D
Deutsche Welle 1	V	11,229	7,38/7,56	D
Deutsche Welle 2	V	11,229	7,74	R
Deutsche Welle 3	V	11,229	7,92	R
Sky Radio	V	11,318	7,38/7,56	NL
Schweizer Radio Int	H	11,333	7,38/7,56	R
Radio EVIVA	H	11,333	7,74	D
Deutschlandfunk	V	11,347	7,38/7,56	D
Deutschlaud Radio	V	11,347	7,74/7,92	D
Virgin 215	V	11,376	7,38/7,56	GB
RTL - der Oldie Sender	H	11,391	7,38/7,56	D
RTL - Rock Radio	H	11,391	7,74/7,92	NL
Star Sat Radio	V	11,406	7,38/7,56	D
Radio Ropa - Info	V	11,406	7,74/7,92	D
RMFFM	H	11,420	7,74/7,92	PL
N - Joy Radio	H	11,464	7,38/7,56	D
Sunrise Radio	V	1,749	7,38	GB
SWF3	H	11,493	7,38/7,56	D
UCB Radio	V	11,509	7,56	GB
WRN	V	11,538	7,38	GB
RTE Irish	V	11,538	7,56	
Irish. Sat Radio	V	11,538	7,92	GB
BBC World Service	H	11,553	7,38	GB







Nazwa programu	Polaryzacja	Częstotliwość (GHz)	Dźwięk (MHz)	Język
BBC Radio 4	V	11,538	7,56	GB
BBC Radio 2	H	11,553	7,74	GB
BBC Radio 5	H	11,553	7,92	GB
Country Music Radio	V	11,568	7,56	GB
NDR 2	H	1,583	7,38/7,56	D
NDA4 (FM)	H	11,583	7,74	D
NDR 4 (MW)	H	11,583	7,92	D
Radio Schweden	V	11,597	7,74	R
Supergold	H	11,708	7,38	GB
ASDA FM	H	11,708	7,56	GB

Eutelsat II - F3 16°W

Nazwa programu	Polaryzacja	Częstotliwość (GHz)	Dźwięk (MHz)	Język
RTM Radio 1	V	10,972	7,02	Ar
RTM Radio 2	V	10,972	7,56	Ar
Hrvatska Radija	H	10,987	7,02	CRO
Polskie Radio 1	H	11,081	7,38/7,56	PL
Polskie Radio 3	H	11,081	7,74/7,92	PL
Polskie Radio 4	H	11,081	8,10	PL
Polskie Radio 5	H	11,081	8,28	PL
Voice of the Arabs	V	11,178	7,02	Ar
ERTU Middle East. S.	V	11,178	7,20	Ar
ERTU Gen. Ar. Serv.	V	11,178	7,38	Ar
Radio Tunis Int.	V	11,659	7,02	F
Radio Tunis Int.	V	11,659	7,20	Ar
RTA Radio 1	H	11,678	7,02	Ar
RTA Radio 2	H	11,678	7,20	Ar
RTA Radio 3	H	11,678	6,60	F

Eutelsat II - F1 13°W

Nazwa programu	Polaryzacja	Częstotliwość (GHz)	Dźwięk (MHz)	Język
Zakres 11 GHz				
Radio Montmartre	V	10,987	6,30	F
BBC W.S.	V	10,987	7,38	GB
BBC Eurostream I	V	10,987	7,56	R
R. France Info	V	11,080	7,20	F
R. France Inter	V	11,080	7,38	F
R. France Cult. Eur.	V	11,080	7,56	F
Radio Free Eur.	H	11,095	6,[illegible]	R
SRI	V	11,080	7,74	R
DSR	H	11,123	Cyfrowy	H
Voice of America	V	11,163	7,38/7,56	GB
D. Welle Eur. 2Pr.	V	11,163	7,74	R
D. Welle Eur. 3Pr.	V	11,163	7,92	R
Radio Finnland	V	11,164	8,10	R
D. Welle Asien	V	11,164	8,28	R
D. Welle Afr. Serv.	V	11,164	8,46	
Radio MBC	H	11,554	7,38/7,56	Ar
World Radio Vetw	H	11,554	7,74	R
Zakres 12,5 GHz				
DSR	V	12,542	Cyfrowy	F

Eutelsat II-F2 10°W

Nazwa programu	Polaryzacja	Częstotliwość (GHz)	Dźwięk (MHz)	Język
Glas FM	H	10,987	7,02	TR
Number 1 FM	H	10,987	7,20	TR
Sabah FM	H	10,987	7,56	TR
RN de Espana	H	11,129	Cyfrowy	E
RNE Radio 5	H	11,149	7,38	E
RNE Radio 1	H	11,149	7,56	E
Show Radio	V	11,575	7,02/7,20	TR
West FM	V	11,575	7,38/7,56	TR

Nazwa programu	Polaryzacja	Częstotliwość (GHz)	Dźwięk (MHz)	Język
Radio Maria	V	11,575	7,74	I
Metro FM	V	11,617	7,02/7,20	TR
KraL FM	V	11,617	7,38/7,56	TR
Super FM	V	11,617	8,10/8,28	TR
R. Renacenca 1	V	11,658	7,38/7,56	P
R. Renacenca 2	V	11,658	7,74/7,92	P
RTP Antena 1	V	11,659	8,10/8,28	P
Radio Comercial	V	11,659	8,46	P

Tele X 5°W

Nazwa programu	Polaryzacja	Częstotliwość (GHz)	Dźwięk (MHz)	Język
SR P2	L	12,322	Cyfr.2	N
Radio Arlanda	L	12,475	7,38	R
Radio Sweden	L	12,475	7,38	S
The Voice of Scanel	L	12,475	7,74/7,92	S

Intelsat 702 1°Z

Nazwa programu	Polaryzacja	Częstotliwość (GHz)	Dźwięk (MHz)	Język
Radio Nettverk	H	11,016	7,38	N
Radio Norge	H	11,016	7,74	N
NRK P1	H	11,177	Cyfrowy	N
NRK P2	H	11,177	Cyfrowy	N
NRK P3	H	11,177	Cyfrowy	N
SR P2	H	11,478	Cyfrowy	S
NRK P4	H	11,549	Cyfrowy	N
SR P1	H	11,680	Cyfrowy	S
SR P3	H	11,680	Cyfrowy	S

Telecom 2B 5°Z

Nazwa programu	Polaryzacja	Częstotliwość (GHz)	Dźwięk (MHz)	Język
R. Mosquetaire	V	12,522	6,40	F
Europe 1	V	12,522	6,85/8,20	F
Non Stop Radio	V	12,522	7,25	F
APF Radio	V	12,522	7,75	F
Fourviere FM	V	12,522	8,65	F
Palapa FM	V	12,564	6,40	F
Chérie FM	V	12,564	6,85	F
M40	V	12,564	7,25/8,20	F
Le Socielle	V	12,564	7,75/8,65	F
Radio Luxemburg	V	12,606	6,85/8,20	F
Radio Nostalgie	V	12,606	7,25	F
Classique FM	V	12,606	7,75/8,65	F
Onico	V	12,648	6,40	F
Radio Monte Carlo	V	12,648	6,85/8,20	F
DSR	H	12,710	Cyfrowy	F

Intelsat 601 27,5°Z

Nazwa programu	Polaryzacja	Częstotliwość (GHz)	Dźwięk (MHz)	Język
British H.S.R.	H	11,175	7,74	GB
Texas FM	H	11,175	8,10	GB
BFBS 2	V	11,562	6,12	GB
BFBS 3	V	11,562	6,30	GB
BFBS 1	V	11,562	7,02	GB
BBC Eurostream 2	V	11,563	7,20	R
BBC Sat-Info-Str.	V	11,562	7,38	R
BBC Europe	V	11,562	7,56	R
BBC Eurostream 3	V	11,562	7,74	R
Electrique FM	V	11,562	7,92	GB
BBC Eurostream 4	V	11,562	8,10	R
Radio Vlaanderen Int.	H	11,664	Cyfrowy	R

Hispasat 1A/1B 30°Z

Nazwa programu	Polaryzacja	Częstotliwość (GHz)	Dźwięk (MHz)	Język
RNE Radio 3	LZ	12,226	7,38/7,56	E
Voz. Galicia Cope	V	12,631	7,20	E
Cadena 100	H	12,671	7,02/7,20	E
Onda Cero Radio	H	12,671	7,38/7,56	E
Cadena Cope	H	12,711	7,02	E
Onda Cero Musica	H	12,711	7,20/7,38	E
Radio Top 40	H	12,711	7,56	E

Wykaz słowackich i czeskich stacji telewizyjnych

Paweł Turkowski

Odległe są już czasy, gdy czechosłowackie nadajniki telewizyjne były w południowej Polsce odbierane jako jedyne [1]. Odbiór naziemnych stacji TV krajów ościennych obecnie, w okresie rozkwitu TV satelitarnej i wzrostu liczby stacji lokalnych, wydaje się być anachronizmem. Jednak poza ośrodkami wielkomiejskimi, gdzie są dostępne jedynie programy TVP1 i TVP2, zwiększenie możliwości odbioru o jeden lub kilka programów jest nadal atrakcyjne.

Niżej podano aktualne informacje dotyczące nadajników telewizyjnych głównej sieci TV słowackiej i czeskiej. W wykazie uwzględniono nadajniki znajdujące się w pobliżu granicy z Polską, w odległości nie większej niż 100 km. Pominięto tu stacje retransmisyjne małej mocy, należące do telewizyjnej sieci pomocniczej, których blisko tysiąc rozmieszczono w mocno pofałdowanym terenie Słowacji i Czech, a które z punktu widzenia dalekiego odbioru z terenu Polski nie mają znaczenia.

Zebrane w tablicach 1 i 2 dane obejmują dwa programy telewizji słowackiej: STV1 i STV2, dwa programy czeskie ČT1 i ČT2 oraz prywatny ogólnokrajowy program czeski NOVA. W tablicach podano kolejno: lokalizację anteny nadawczej (wraz z nazwą i wysokością szczytu), numer kanału oraz moc nadajnika. Symbole "H", "V" lub "H/V" umieszczone obok numeru kanału oznaczają, że stacja używa polaryzacji: poziomej, pionowej lub kołowej. Tablice uzupełniono mapą (rys.) przedstawiającą położenia nadajników oznaczone zaczernionymi kółkami. Te położenia nie powinny być mylone z położeniami miast przypisanych poszczególnym nadajnikom (w tablicach 1 i 2, w kolumnie "nazwa nadajnika"), które są od nich odległe niekiedy o kilkadziesiąt kilometrów. Dokładne azymuty i odległości od stacji nadawczych do wybranych punktów w Polsce można wyznaczyć posługując się mapami Wojskowych Zakładów Kartograficznych [2], na których są naniesione położenia wież nadajników TV.

Niezależnie od charakterystycznych dla dalekiego odbioru pogodowych wahań propagacji, zlokalizowane bardzo wysoko słowackie i czeskie nadajniki o dużej mocy (20 kW) zapewniają dobry odbiór (w sensie poprawnego wczytywania tekstu telegazety) w odległościach przekraczających 160 km (!). Przykładem jest wysokogórski nadajnik programu STV2 Poprad-Kraláova hol'a, na kanale 30, odbierany w całej południowo-wschodniej Polsce, poczynając od Sanoka, w Tarnowie, aż po okolice Krakowa, gdzie lepszy odbiór uzyskuje się z przygranicznego nadajnika Námestovo-Magurka. W województwie katowickim dobrze jest odbierany nadajnik programu STV2 Žilina Križava. Według informacji podanych w telegazecie STV i ČT1 należy się spodziewać, że program STV2 zostanie przejęty przez organizację CTV (Creative TV-Koszyce), która ma podjąć emisję programu za pomocą satelity EUTELSAT II-F1.

Tablica 1. **Nadajniki należące do telewizyjnej sieci głównej słowackiego programu pierwszego (STV1) i drugiego (STV2), położone w pobliżu granicy z Polską [3], [2]**

Nazwa nadajnika	Położenie	Wysokość [m npm]	Program 1 (STV1)	Program 2 (STV2)
B.Bystrica	Suchá Hora		K7 H 10 kW	K32 H 50 kW
Bardejov	Stebnická Magura	900	K4 H 1	K37 H 5
Koszyce	Dubnik	840	K6 V 10	K25 H 50
Námestovo	Magurka	1080	K4 H 0,6	K29 H 5
Poprad	Král'ova Hol'a	1946	K5 H 10	K30 H 20
Ružomberok	Uložisko	600	K9 H 0,6	K27 H 2
Trenčin	Nad Odborou	658	K10 V 0,6	K23 H 5
Žilina	Križava	1453	K11 V 5	K35 H 20



Czeskie i słowackie nadajniki wchodzące w skład telewizyjnej sieci głównej, położone w pobliżu granicy polskiej [3]

T a b l i c a 2. **Nadajniki czeskiego programu pierwszego (ČT1), drugiego (ČT2) i programu NOVA [4], [2] położone w pobliżu granicy z Polską**

Nazwa nadajnika	Położenie	Wysokość [m npm]	Program 1 (ČT1)	moc [kW]	Program 2 (ČT2)	moc [kW]	Program Nova	moc [kW]
Frýdek–Mistek	Lysá Hora	1328	K37 H	20	–		532 H	0,08
Hradec Králové	Krásne		K22 H	20	K34 H	0,1	K6 H	10
Jésenik	Praděd	1491	K36 H	20	K50 H	20	K53 H	20
Liberec	Ještěd	1011	K31 H/V	5	K43 H	0,01	K8 V	2
Nový Jičin	Veselsky Kopec	557	K34 H	5	–	–		
Olomouc	Radikov	434	K33 H	2	–		–	
Ostrava	Hošt'Álkovice	320	K31 H	20	K51 H	2	K1 H	10
Ostrava	Hošt'Álkovice	320	–		–		K42 H	0,8
Rychnov nad Knežnou	Lityský Chlum	603	K28 H	5	–		K33 H	0,2
Špindlerův Mlýn	Medvědin	1235	K21 H	0,01	–		K32 H	0,01
Sumperk	Sumperk	331	–		K32 H	0,01	–	
Svitavy	Kamená Horka		K24 H	10	K39 H	0,1	–	
Třinec	Javorový	900	K26 H	0,01	–	K28	H	0,01
Trutnov	Cerná Hora	1299	K23 H	20	K40 H	0,1	K11 V	0,2
Usti nad Labom	Buková Hora	683	K33 H	20	K50 H	0,1	K12 H/V	10
Valašské Klobouky	Ploštiny	739	K25 H	2	K42 H	0,1	–	
Valašské Meziřiči	Radhošt	1128	K27 H	0,01	–	K6 V	0,2	
Vsetin	Bečevna		K28 H	0,01	K40 H	0,01	K10 H	0,01
Žlin	Tlustá Hora	480	K22 H	5	K51 H	0,2	K41 H	2
Zd'ár nad Sázavou	Harusův Kopec		K32 H	5	K49 H	0,1	–	

Innym przykładem stacji o dalekim zasięgu jest zespół nadajników czeskich, zlokalizowanych w pobliżu miasta Jésenik, na szczycie Praděd. Nadawany na kanale 53 program NOVA jest poprawnie odbierany nawet w Krakowie. Nadajnik ten zastąpił w październiku 1993 r. 2-kilowatowy nadajnik programu ČT2 (kanał 4). 4 lutego 1994 r. cała sieć programu ČT2 została oddaną w ręce praskiej telewizji NOVA. Program ČT2 obecnie jest rozpowszechniany za pośrednictwem 18 nadajników małej i 5 średniej mocy, które do końca ubiegłego roku nadawały nie istniejący już program ČT3. Dla polepszenia sytuacji, w okresie od czerwca do listopada 1994 r. przewidziano uruchomienie nadajników programu ČT2 o dużej mocy, kolejno w następujących miastach: Brno-Kojál (od 1.04.1994: Kanał 46), Jésenik-Praděd (od 18.07.1994 r.: Kanał 50), Plzen-Krašov (Kanał 48), Chomutov-Jedlová, Jihlava-Javořice, Trutnov-Cerná hora i Hradec Králové-Krásne (Kanał 57) [4].

Czeskie i słowackie stacje nadawcze, nie wykorzystują jeszcze kanałów telewizyjnych 43÷48 i 53÷60 lub wykorzystują je z ograniczoną mocą [5]. Powstawanie nowych programów telewizyjnych oraz konieczność likwidacji nadajników w kanałach 4 i 5, związana z przenoszeniem emisji programów radiofonicznych na nowe pasmo UKF, wymagają stopniowego podjęcia emisji we wszystkich kanałach V i pasma TV. Warto przypomnieć, że w mies. "Radioelektronik" zamieszczono wykaz stacji zagranicznych, obejmujący przydział kanałów TV, przewidzianych do wykorzystania w przyszłości [6].

L I T E R A T U R A

[1] Miszczak S.: Historia radiofonii i telewizji w Polsce. WKiŁ, Warszawa 1972

[2] Mapy topograficzne Polski 1:200 000. Wojskowe Zakłady Kartograficzne

[3] Macoun J.: Yagiho směrové antény pro VKV a UKV. "Amatérske Radio" B/1 (1982)

[4] CT1 TELETEXT

[5] Novotný J.: Televize a televizni kanaly – z druhé strany, "Amatérské Radio" A/9 (1989) str. 323-324

[6] "Radioelektronik" nr 12/1980, str. 289-291



Znajomość kątów ustawienia anteny satelitarnej jest bardzo przydatna podczas montażu nowej anteny oraz w trakcie przestawiania anteny na innego satelitę.

Programy do obliczania ustawienia anteny satelitarnej

Seweryn Kobyliński

Kąty azymutu i elewacji

Do ustawienia anteny satelitarnej potrzebna jest znajomość dwóch kątów: elewacji i azymutu.

Kąt elewacji znajduje się pomiędzy poziomem a kierunkiem do satelity. Kąt ten jest mierzony w płaszczyźnie pionowej (od dołu w górę).

Kąt azymutu jest mierzony w płaszczyźnie poziomej, pomiędzy północą geograficzną a linią poziomą znajdującą się pod półprostą, wskazującą kierunek do satelity.

Dla symetrycznej, parabolicznej anteny satelitarnej, położenie tych dwóch kątów zaznaczono na rys. 1.

Dla anteny asymetrycznej, zwanej też podświetloną albo offsetową, sytuacja jest bardziej skomplikowana, gdyż występuje dodatkowo kąt odchylenia wiązki, pomiędzy prostopadłą do reflektora anteny, a kierunkiem do satelity (rys. 2). Kąt ten wynosi zwykle około 23°, dokładną wartość powinien podawać producent anteny. Wskazane jest zamocowanie przy krawędzi anteny, np. u góry lub z boku, pomocniczego pręta, wyznaczającego kierunek do satelity (rys. 2). Pręt ten spełnia rolę linii celowniczej i jest szczególnie przydatny, gdy antena jest obracana i pochylana, co ma miejsce w przypadku tzw. zawieszenia biegunowego ("ReAV" nr 8/1990). Przystawiane do pręta: kompas i kątomierz umożliwiają prawidłowe odczytanie kątów elewacji i azymutu, niezależnie od tego, jak antena jest zamocowana, np. konwerterem w dół, w górę lub w bok oraz, jak jest pochylana.

Obliczenia za pomocą kalkulatora

W numerze 11/1991 "ReAV" został zamieszczony spis poleceń, umożliwiający wykonywanie obliczeń kątów ustawienia anteny za pomocą kalkulatora programowanego, zwanego też inżynierskim lub naukowym.

Jeszcze wygodniejsze jest wykonanie takich obliczeń za pomocą komputera.

Programy komputerowe

Poniżej zamieszczono dwa programy komputerowe: pierwszy jest przeznaczony do obliczeń pojedynczych, drugi do obliczeń seryjnych – dla przypadków, gdy jedna antena ma być ustawiana na wiele satelitów.

Oba programy zostały napisane w języku Basic, łatwym i bardzo popularnym; już najstarsze wersje mikrokomputerów miały wbudowany interpreter tego języka. Język ten ma wiele odmian, np. GW Basic i Turbo Basic; niemal w każdym komputerze (szczególnie z rodziny IBM) można spotkać jedną z podanych odmian tego języka.

Wybrany program należy wpisać ręcznie do komputera (wykorzystując polecenia Edit, następnie Save) i umieścić na twardym dysku lub na dyskietce, aby można było korzystać z niego wielokrotnie. Program musi być wpisany bardzo starannie, opuszczenie lub zamiana choćby jednego znaku sprawi, że całość nie będzie funkcjonować.

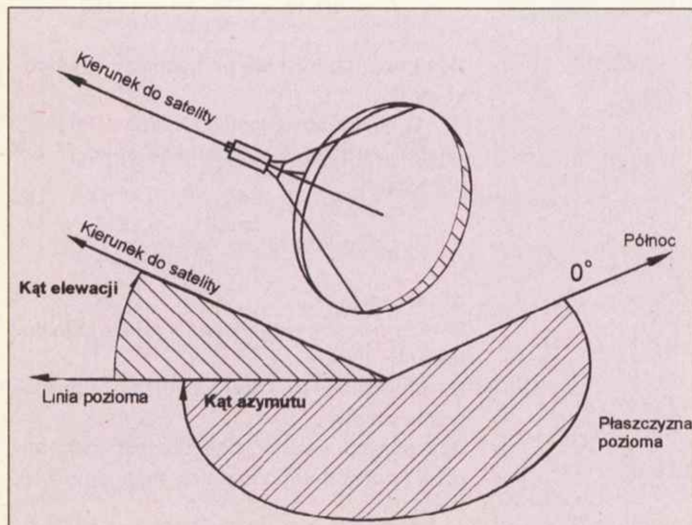
Położenie satelitów

Informacje o rozmieszczeniu satelitów można znaleźć w wielu artykułach, np. w numerach 1 i 3/1993 "ReAV". Najczęściej są oglądane programy z satelitów Astra, Eutelsat i Intelsat. Mieszkańcy Polski są w stanie odbierać programy z satelitów rozmieszczonych między 45°W i 63°E. Można się o tym przekonać, wykonując obliczenia dla satelitów umieszczonych na bardziej odległych pozycjach. Obliczony w tym przypadku kąt elewacji będzie bardzo mały, często mniejszy od 5° lub wręcz ujemny, co oznacza, że satelita stanie się w ogóle niewidoczny, znajdując się poniżej linii horyzontu.

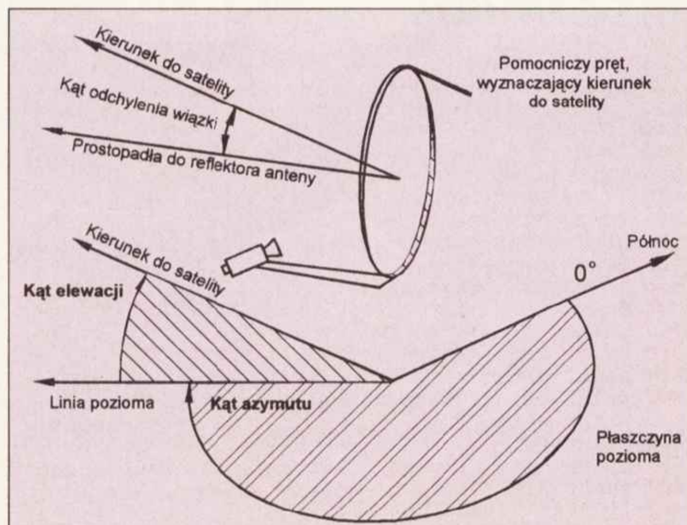
Format danych wejściowych

Informacje o położeniu geograficznym miejsca, w którym zamierza się zainstalować antenę satelitarną, należy czerpać z map i atlasów geograficznych. Dane te występują w postaci stopni i minut kątowych.

Informacje o położeniu satelitów mają postać stopni i ew. dziesiątych części stopnia,



Rys. 1. Położenie kątów azymutu i elewacji dla symetrycznej anteny parabolicznej



Rys. 2. Położenie kątów azymutu i elewacji dla anteny podświetlonej czyli offsetowej

Program 1

```
10 cls
20 print "Program do obliczania ustawienia anteny satelitarnej"
30 print
40 input "Nazwa satelity ?                    ", N$
50 print
60 input "Polozenie satelity ?  (w stopniach )   ", DS
70 pi=4*ATN(1)
80 PS=ABS(DS)
90 DS=PS*pi/180
100 print "Czy satelita jest umieszczony na wschod"
110 input "od poludnika zerowego ? (t - tak, n - nie)  ",E$
120 if E$="t" then DS=-DS
130 if E$="T" then DS=-DS
140 LET P$="W"
150 if E$="t" then P$="E"
160 if E$="T" then P$="E"
170 print
180 print "Wspolrzedne geograficzne miejsca zainstalowania anteny"
190 print
200 input "Dlugosc geograficzna - stopnie ", D1
210 input "Dlugosc geograficzna - minuty  ", D2
220 D=(ABS(D1)+ABS(D2/60))*pi/180
230 print
240 input "Szerokosc geograficzna - stopnie ", S1
250 input "Szerokosc geograficzna - minuty  ", S2
260 S=(ABS(S1)+ABS(S2/60))*pi/180
270 A=ATN((TAN(D+DS))/SIN(S))*180/pi+180
280 Y=COS(D+DS)*COS(S)
290 B=2*ATN((1-Y)/SQR(1-Y*Y))
300 K=ATN((COS(B)- .1513)/SIN(B))*180/pi
310 print
320 print "Nazwa satelity                      "; N$
330 print "Polozenie satelity                  ";ps; P$
340 print using "Katy ustawienia anteny: azymut    A=###.##";A
350 print using "                        elewacja K= ##.##";K
360 END
```

Program 2

```
10 cls
20 print "Program do obliczania ustawienia anteny"
30 print "          na kilka satelitow"
40 print
50 print "  Wspolrzedne geograficzne miejsca"
60 print "          zainstalowania anteny"
70 print
80 pi=4*ATN(1)
90 input "Dlugosc geograficzna - stopnie ", D1
100 input "Dlugosc geograficzna - minuty  ", D2
110 D=(ABS(D1)+ABS(D2/60))*pi/180
120 print
130 input "Szerokosc geograficzna - stopnie ", S1
140 input "Szerokosc geograficzna - minuty  ", S2
150 S=(ABS(S1)+ABS(S2/60))*pi/180
160 print
170 input "Nazwa satelity ?                    ", N$
180 print
190 input "Polozenie satelity ?  (w stopniach )   ", DS
200 PS=ABS(DS)
210 DS=PS*pi/180
220 print "Czy satelita jest umieszczony na wschod"
230 input "od poludnika zerowego ? (t - tak, n - nie)  ",E$
240 if E$="t" then DS=-DS
250 if E$="T" then DS=-DS
260 LET P$="W"
270 if E$="t" then P$="E"
280 if E$="T" then P$="E"
290 A=ATN((TAN(D+DS))/(SIN(S)))*180/pi+180
300 Y=COS(D+DS)*COS(S)
310 B=2*ATN((1-Y)/SQR(1-Y*Y))
320 K=ATN((COS(B)- .1513)/SIN(B))*180/pi
330 print
340 print "Nazwa satelity                      "; N$
350 print "Polozenie satelity                  ";ps; P$
360 print using "Katy ustawienia anteny: azymut    A=###.##";A
370 print using "                        elewacja K= ##.##";K
380 print
390 print "Czy wykonac obliczenia dla nastepnego satelity"
400 input "(t - tak, n - nie) ",Z$
410 if Z$="t" then goto 160
420 if Z$="T" then goto 160
430 END
```

a nie minut kątowych. Taki zróżnicowany sposób podawania informacji o kątach jest stosowany powszechnie na całym świecie, co zostało spowodowane względami historycznymi. Nie pozostaje nic innego, jak przyzwyczaić się do takiej postaci wpisywanych danych.

Część całkowitą wpisywanego położenia satelity należy oddzielać od części ułamkowej za pomocą kropki, a nie przecinka. Ten amerykański sposób zapisywania liczb jest powszechnie stosowany w technice komputerowej.

Format danych wyjściowych

Dane wyjściowe informujące o kątach azymutu i elewacji, są podawane w stopniach i dziesiątych oraz setnych częściach stopnia, z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku. Taka dokładność jest całkowicie wystarczająca dla anten satelitarnych, używanych do celów indywidualnych, które mają szerokość wiązki rzędu 0,5÷2 stopni. Liczbę wyświetlanych cyfr po przecinku można zmienić, wpisując w ostatnich liniach programu, zaczynających się od słów "*print using*" zamiast wyrażeń ###.## inną liczbę znaków # po kropce.

Wzory do obliczeń bez komputera

Komplet wzorów matematycznych do obliczania kątów ustawienia anteny satelitarnej był opublikowany w numerze 5/1990 "Re-AV". W zamieszczonych tam wzorach wkradł się mały błąd drukarski (zamiast jednej pary nawiasów klamrowych pojawiło się puste miejsce), co utrudniało wykonanie obliczeń. Przepraszamy Czytelników za ten błąd i podajemy właściwy zapis wzorów:

Azymut położenia satelity oblicza się na podstawie wzoru:

$$A = \text{arc tg} + \frac{\text{tg}(D+Ds)}{\sin(S)} + 180$$

Następnie oblicza się pomocniczy kąt środkowy B:

$$B = \text{arc cos}\left[\cos(S) \cdot \cos(D+Ds)\right]$$

Znając wartość kąta B można obliczyć kąt elewacji K:

$$K = \text{arc tg}\,\frac{\cos(B) - 0{,}1513}{\sin\ (B)}$$

oznaczenia:

S – szerokość geograficzna miejsca zainstalowania anteny

D – długość geograficzna miejsca zainstalowania anteny

Ds – pozycja satelity, czyli długość geograficzna (zachodnia, dodatnia; wschodnia, ujemna)

A – azymut

K – kąt elewacji. □

T E L E G R A M ! ! !

Reklamujesz się w ReAV?
Skorzystaj z nowej korzystnej ZNIŻKI na ogłoszenie 1/8 i 1/16 strony

10% taniej dla wszystkich, którzy udzielą rabatu Czytelnikom Radioelektronika na oferowane przez siebie produkty lub usługi

K U P O N   R A B A T O W Y
ReAV 10% taniej za rabat 4/95

Jeśli jesteś użytkownikiem komputera
ODRA, RIAD
lub innych starej produkcji
ZADZWOŃ !!!
"OLIMP ELECTRONICS"
sp. zoo skupuje złom komputerowy, układy scalone, tranzystory, złącza
NAJWYŻSZE CENY
Złącza typu LDB2 6-12$
Warszawa
tel 0-90211182
tel/fax 02-6627304

ONE FOR ALL PHILEX cpc

PILOTY

- uniwersalne z kodami, zastępują tysiące typów (opis EP 12/94, SAT-AV 1/95)
- inne zamienniki

poleca wyłączny dystrybutor

VIDEO² SERVICE
30-011 Kraków, ul. Wrocławska 53
tel. / fax (012) 23 33 66

Gwarancja, sprzedaż wysyłkowa.
Oferta dla sklepów i serwisów.

SŁAWMIR Electronics

PHUP
Wysyłkowa sprzedaż części elektronicznych.
Pełna oferta na życzenie.
Prowadzimy skup złoconych elementów elektronicznych (nowe i z demontażu).
Zagospodarujemy Wasze zbędne zapasy magazynowe.
Oferty i zapytania kierować pod adresem:
Warszawa, Al. Niepodległości 84
tel./fax: 44-09-92.
RO/088/93

KONEL

HYBRID MICROCIRCUITS & SENSORS
ul. G.Zapolskiej 38, 30-126 Kraków
tel./fax. (012) 36-36-09

- mikroukłady hybrydowe grubowarstwowe realizowane wg. wymagań zamawiającego
- rezystory grubowarstwowe
- przetwornice napięcia, przekaźniki elektroniczne, rezystory bezindukcyjne i wysokonapięciowe, sieci rezystorowe w dowolnych konfiguracjach
- cienkowarstwowe czujniki temperatury

RO/222/95

SPRZEDAMY
Urządzenia do regeneracji kineskopów kolorowych.
Przekażemy "KNOW HOW", przeszkolimy personel.
WYSOKIE ZYSKI!
Minimum kapitału
30 000 złotych.
OFERTY: Skrytka 43
Warszawa 03-573
RO/95/94

---

lutownice **Weller**
owijarki **Wire-Wrap**
mierniki **Metex**
narzędzia **Erem**
kable, złącza
o f e r u j e
bespośredni dystrybutor i importer
AMBEX PPH
Warszawa, ul. Topiel 15b
tel./fax 635-04-05, 635-91-51
prowadzimy sprzedaż wysyłkową
poszukujemy dystrybutorów na terenie całej Polski
Firma istnieje od roku 1985
RO/205/94

OGŁOSZENIA • OGŁOSZENIA

● **Nowoczesne obudowy dla elektroniki** z kompletnym wyposażeniem oferuje ARMEL, Gliwice, ul. Dzierżona 32, tel. (03) 132-27-59, 130-23-01: Fax 31-80-51, 31-36-60. RO/102/94

● **CHŁODZĄCE PÓŁPRZEWODNIKOWE MODUŁY TERMOELEKTRYCZNE** (40x40x4 mm) – 400 000 zł + VAT
"ERSA" NIEMCY – stacje lutownicze, stacje naprawcze SMT
"PANASONIC" TEL/FAX/CENTRALE – instrukcje serwisowe, części zamienne
IBM PC – schematy płyt, monitorów, zasilaczy
WENTYLATORY – 12 V. 220 V – 12,5 x 12,5 – 120 x 120 mm
"SEMICON" - 00-539 Warszawa, ul. Piękna 3a, tel/fax (0-2) 621-50-21, (0-2) 625-08-65 RO/103/94

● **TANIO urządzenia mikroprocesorowe:**. sterownik edukacyjny CA80 z fantastyczną dokumentacją- kilkadziesiąt aplikacji, emulator Z80, programowalne sterowniki świateł 8-96 kanałów, tablice świetlne, dzwonki 64 i 96 melodii, dzwonki szkolne tablice sportowe. Katalog — 2 znaczki. **"MIK" S. Gardynik**, 05-090 Raszyn, Olszowa 68, tel. (0-2)720-22-20. RO/161/93

● **Sprzedam** TRX 3,5 MHz SSB 50 W Z. Furmański, Zgierz 95-100, ul. Gałczyńskiego 27a m 9, tel. 16-80-74. RO/223/95

● **Wykrywacz metali.** Alarm mieszkaniowy. Zestawy do samodzielnego montażu. Informacje gratis kopertą zwrotną. Sylwester Królak 75-337 Koszalin, ul. K. Wyki 19/6 tel. 412-813. RO/172/93

● **SAM WYKONASZ OBWODY DRUKOWANE**. Zestaw (laminat, wytrawiacz, instrukcja). Cena 2 50 zł. (nowe). Płatne za zaliczeniem pocztowym. Oferuję: laminaty, wytrawiacz, pisaki do obwodów drukowanych. Napisz po katalog. **"Elektro-Druk"**, skr. poczt. 344, 90-950 Łódź 1. ZAWSZE AKTUALNE. RO/44/94

● **ZDALNE STEROWANIA OSD + TXT** – telewizory polskie, rosyjskie, także JOWISZ 04. Dekodery PAL. K&K 60277 POZNAŃ, ul. Grochowska 15 tel. 672323. Sprzedaż wysyłkowa. RO/64/94

● **Specjalistyczny serwis** poleca swoje usługi w zakresie napraw głowic telewizyjnych wszelkich typów oraz modulatorów magnetowidowych, również za zaliczeniem pocztowym. Gwarancja. **ANDRZEJ KULIBABA**, 01-911 Warszawa. Andersena 2, tel. 663-57-80 RO/132/94

● **PRZYRZĄDY DO REAKTYWACJI KINESKOPÓW** wykonuje REWO-Elektronika, skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa. Informacja po nadesłaniu koperty zwrotnej. RO/133/94

● **VIDEO HEAD SERVICE** - Profesjonalna wymiana końcówek wizyjnych na dyskach głowic magnetowidowych VHS – wszystkie typy, jak również sprzedaż głowic nowych. Realizacja usługi lub zamówienia natychmiastowa paczką ekspresową za zaliczeniem pocztowym. Gwarancja 12 miesięcy. Kraków, ul. Gen. Prądzyńskiego 6. Tel. 11-03-70. RO/134/94

● **Katalogi techniczne:** PHILIPS-IC20 "80C51 microcontrollers" MOTOROLA-Linear, CMOS, Memory, Telecom, 68HC11, ECA-katalogi typu CROSS-reference, NATIONAL SEMICONDUCTOR-Linear, MAXIM, TEXAS INSTRUMENTS, HITACHI, INTEL, katalogi firm amerykańskich i wiele innych – oferuje firma **Meditronik, Warszawa, tel. 6352337.** RO/184/94

● **AUTOMATYCZNY MONTAŻ SMD,** lutowanie rozpływowe, (CENA: 3-4 gr /PUNKT LUTOWNICZY/), montaż przewlekany, mycie. Projekty urządzeń elektronicznych oraz obwodów drukowanych. Wykonujemy oprogramowanie na procesory jednoukładowe. Przejmujemy produkcję na wyłączność zamawiającego. Tel 0-90501038 RO/198/94

● **Sprzedaż wysyłkowa** podzespołów i elementów elektronicznych. Po otrzymaniu koperty zwrotnej (ze znaczkiem) wysyłamy bezpłatny Katalog. UNIPOL, skr. poczt. 25, 07-202 Wyszków. RO/138/94

● **Oferuję ponad 80 rodzajów zestawów** do samodzielnego montażu takich jak: termometry, zamki kodowe, zasilacze, zegary MC 1206 itp., wyłączniki dźwiękowe, sterowniki, odbiorniki radiowe, "pluskwy", pozytywki, centralki alarmowe. Wystawiam faktury VAT, sprzedaż wysyłkowa za zaliczeniem pocztowym, tel. 78-320-51 (kierunkowy jak do Warszawy) "ATLANT" ul. Matejki 3, 05-070 Sulejówek 1.Katalog – koperta zwrotna RO/208/94

● **Komputerowe uruchamianie** i naprawa kodowanych odbiorników samochodowych. Na miejscu lub wysyłkowo "Pi-Si Elektronik", ul. Noakowskiego 27, 70-380 Szczecin, tel. (091) 84-41-56, fax (091) 84-52-14. RO/206/94

● **PŁYTKI DRUKOWANE** wszystkich rodzajów, prototypy, małe serie, superekspresowo wykonujemy (korespondencyjnie) P.P.E. 05-806 Komorów, ul. Lipowa 13 (0-22) 58-00-74. RO/106/94

● **Schematy, piloty, trafopowielacze** oraz inne części do serwisu RTVC. Sprzedaż wysyłkowa. "ELMAX" 07-202 Wyszków 4 skr. 24. RO/213/94

● **"KLN" – Poznań** tel. 665-997 – przedstawicielstwo firmy Walter Schulze GmbH proponuje na zamówienie farby do sito i tampon druku firm ICI Wiederhold i innych oraz folie samoprzylepne firm: Gronal, Fasson, MACtac, także na plandeki wraz z materiałami towarzyszącymi. RO/216/94

● **Zlecę doświadczonemu elektronikowi** z okolic Ożarowa Maz. chałupniczo montaż urządzeń elektronicznych wraz z uruchomieniem. Oferty na tel/fax (0-2) 722 14 78 lub 722 25 26. RO/217/94

● **Płytki drukowane** na podstawie przesłanego rys. (każdą ilość) "Z.E. EL-GRAF" 66-131 CIGACICE ul. Portowa 19 tel. (068) 85 12 70. RO/214/94

● **Rewelacyjne testery** do sprawdzania wszystkich pilotów podczerwieni. Sygnalizują dźwiękowo, Led, wy. oscyloskop. Cena 30 zł (300 000 zł). "CELJAR" 42-286 Koszęcin ul. Łazowska 12. Tel. (034) 576 112. Sprzedaż wysyłkowa. RO/220/94

● **"Młody Technik"** z lat 80-89 75 szt., "Radioelektronik" z lat 82-89 - 65 szt. sprzedam (10 000 zł) 1 zł/szt. lub zamienię na CB-radio. Mirosław Domin, Stróżna 100, 38-350 Bobowa, woj. Nowy Sącz. RO/221/94

OFICJALNY DYSTRYBUTOR FIRM

AVX **KYOCERA**

Trymery i potencjometry
Rezonatory SMD
Rezystory
Kwarce i oscylatory
Buzery
Bezpieczniki SMD
Kondensatory tantalowe
Kondensatory ceramiczne
Elementy mikrofalowe

ACP

Potencjometry weglowe
Potencjometry cermetowe

Jauch

Kwarce i oscylatory

BI technologies CORPORATION

(BECKMAN)
Trymery
Potencjometry
Pokretla do paneli
Sieci rezystorowe
Sieci diodowe
Rezystory SMD
Transformatory
Dlawiki
Dip switch'e

PARTNER HANDLOWY NATIONAL SEMICONDUCTOR

Diody
Tranzystory
Uklady liniowe
Uklady cyfrowe

Pamieci EPROM
Pamieci EEPROM
Przetworniki A/C, C/A
Multipleksery

Switch'e analogowe
Wzmacniacze operacyjne
Wzmacniacze pomiarowe
Zrodla referencyjne

Uklady PLD i ASIC
Uklady sieciowe
Uklady interfejsu
Regulatory napiecia

Uklady Automotiv
Uklady Audio-Video
Uklady telekomunikacyjne
Mikrokontrolery

semicon electronic components

ul. Wystawowa 1, pok.209 51-618 Wroclaw
tel (71)48-56-41, 72-81-41w220 fax (71)48-56-41

SPECJALIZUJEMY SIE W DOSTAWACH PRODUKTOW FIRM:

MOTOROLA
TEXAS INSTRUMENTS
SIEMENS

TELEFUNKEN
HEWLETT PACKARD
ANALOG DEVICES

HARRIS
TOSHIBA
ZILOG

ROHM
SILICONIX
AMD

Przykladowe ceny (1DEM = 1.56 ZL):

				ADM691	10.20	ICL7107	3,90	LL4148	0.05
1N4148	0,02	74HCT573	0,88	ICL232	3,25	LM324	0,55	BC847 B	0,12
IRF640	2,96	GAL20V8-25L	2,38	SN75176	2,45	LM358	0,43	CD4011-SMD	0,48
CNY17-3	0,69	M82C55A	4,90	62256-70	8,90	TL072	1,04	CD4069-SMD	0,52
CD4011	0,48	D87C51	42,50	27C256-120	5,20	TL074	1,30	74HCT00-SMD	0,50
CD4069	0,48	SAB80C535	19,50	27C512-120	5,70	LM7805	0,95	74HCT573-SMD	0,88
74HCT00	0,48	TSS400-S2	37,00	NM24C04	2,20	DIL 28	0,17	LM324 -SMD	0,55
74HCT245	0.88	C-Z80B-CPU	3,44	NM93C46	1,46	PLCC 68	1,25	LM358 -SMD	0,52

Kupimy złącza krawędziowe LDB 1÷3.

Płacimy równowartość 6,5÷8,5$ - sztuka.
Zakupimy złomowane urządzenia zawierające złącza LDB np. systemu ODRA. oraz inne pozłacane złącza starszej produkcji

Warszawa tel: 635-06-76

RO/072/92

- **UKŁADY SCALONE ISD** (prostota zapisu i wysoka wierność odtwarzania dźwięku)
- **Zmontowane płytki do zapisu i odtwarzania mowy – również na indywidualne zamówienia dostosowane do potrzeb klienta.**

Dystrybutor firmy ISD
PHU MARTA s.c.
ul. Sanocka 1 p.31
53-304 Wrocław
tel./fax 071 - 67 71 71
Wysyłka za zaliczeniem pocztowym

RO/199/94

RADIO HOBBY

tel./fax 017 449-98,
ul. Ossolińskich 21,
35-328 RZESZÓW

OFERUJE:

- **CZĘŚCI RTV-VIDEO**
  układy scalone
  trafopowielacze
  głowice video, piloty
  mechanika, spray'e itp.
  pełna oferta KONIG, NEDIS
- **ZESTAWY DO MONTAŻU**
  Sprzedaż wysyłkowa lub w firmie 9-16[00]

Katalog skrócony 100 str.
Dla firm – dyskietka

RO/196/94

NOKTON s.c

poleca:

Systemy radiopowiadomienia o alarmie i komputerowe stacje monitorujące:

- oryginalne polskie opracowanie
- możliwość podłączenia do dowolnej centralki alarmowej
- bezkonkurencyjny stosunek możliwości funkcjonalnych do ceny
- homologacje Ministerstwa Łączności

Producent: **"NOKTON" S.C.**
ul. Nawrot 91
90-039 Łódź
tel./fax 74-22-23

RO/73/94



Bezobsługowe akumulatory największego światowego producenta.

- szeroka gama typów
- solidne wykonanie
- praca w dowolnym położeniu
- duża gęstość energetyczna
- długa żywotność
- znikome rozładowanie własne
- praca w szerokim zakresie temp
- ISO 9002
- produkt europejski

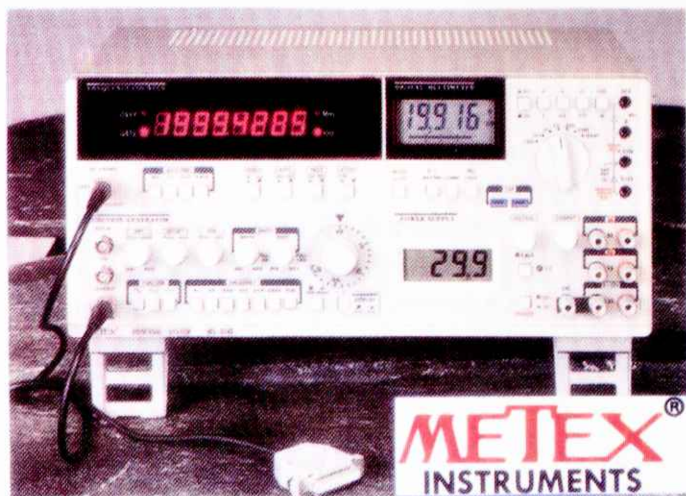
Zalecane do urządzeń alarmowych, UPSów, awaryjnego zasilania, zabawek, urządzeń medycznych, itd.

YUASA

Wyłączny przedstawiciel:
J.B.T. GmbH
ul. Rydygiera 8
01-793 Warszawa
Tel: 02/6339511 w. 2739
Tel/Fax: 02/6693985



NDN
ul. Janowskiego 15
02–784 Warszawa – Ursynów
tel/fax (0–2) 641 15 47
tel. (0–2) 641 61 96, (0–2) 644 42 50,
tlx 825244 ndn pl
bezpośredni importer i przedstawicielstwo firmy METEX w Polsce



MODUŁOWY SYSTEM POMIAROWY METEX–MS9140

MS–9140 – urządzenie składające się z częstościomierza, generatora zasilaczy oraz multimetru cyfrowego,
– częstościomierz: 10 Hz...250 MHz, imp. wejściowa 1 ΩM /100 pF, wyświetlacz 8 cyfr
– generator funkcyjny: sinus, prostokąt, trójkąt, skrośna sinusoida, zbocze, impuls, TTL, nap. wyj. 0...20 V, częstotliwość 0,02 Hz...2 MHz (7 zakresów)
– miernik cyfrowy: 4 i 1/2 cyfry, wyposażony w RS232 do współpracy z komputerem (dyskietka na wyposażeniu), parametry jak w mierniku M4650CR, kable do RS232 na wyposażeniu standardowym, dokładność podstawowa 0,05%!!!
Zasilacze: zasilacz napięciowo–prądowy (0...30 V, 0...2 A) – płynna reg., tętnienie 1 mV
zasilacz 5 V, 2 A – nieregulowane
zasilacz 15 V, 1 A – nieregulowane
Cena kompletu: 1230 zł (995 zł + 235 zł) + VAT







REWELACYJNY MODEL

METEX–M3850

Częstotliwość do 40 MHz!!! Pojemność do 400 μF!!! Współpracuje przez RS232 z komputerem PC (dyskietka na wyposażeniu). Mierzy U, I, R, stany logiczne, betę tr., temperaturę do 1200°C. Funkcje pomiarów relatywnych i porównawczych – 10 pamięci. Automatyczna zmiana zakresów. Wyświetlacz 3 i 3/4 cyfry – podwójny z podświetlaniem (do pracy w ciemności!!!) Uwaga: szybkość pomiaru 10 razy na sekundę, dokładność napięć stałych ±0,3%, programowane funkcje.
– Sonda temp., kabel RS232
dyskietka, futerał w cenie przyrządu

Multimetry METEX

Model	Cena
M3800	85 zł
M3610	110 zł
M3620	115 zł
M3630	125 zł
M3630B	145 zł
M3650	135 zł
M3650B	160 zł
M3650CR	190 zł
M3900T/D	135 zł
M4630	180 zł
M4630B	200 zł
M4650	200 zł
M4650B	220 zł
M4650CR	250 zł
M3850	255 zł

UWAGA: ceny bez 22% podatku VAT – dla kursu dolara
1 USD = 2,4 zł

UWAGA: sprzedaż wysyłkowa – płatne przy odbiorze.

NOWA REWELACJA:

METEX 3640D/3660D

– to, czego nie oferują inni – oceń i porównaj z konkurencją
– podwójny wyświetlacz 3 i 3/4 cyfry (jednoczesny pomiar dwóch parametrów, np. napięcia i częstotliwości lub napięcia i skali decybelowej)
– bezpieczny (łącze transoptorowe) RS232C do IBM PC z oprogramowaniem podstawowym na wyposażeniu, bogate oprogramowanie dodatkowe, w tym dla Windows
– TRUE RMS (40 Hz–20 kHz)!!!
– programowane funkcje i skala decybelowa dla sygnałów zmiennych do 50 kHz !!!
– dokładność podstawowa 0,3%, pomiar U, I, R, C, f, beta, logic, temperatury
– 10 pamięci (automatyczne zapamiętywanie ostatniego pomiaru)
– pojemność do 200 μF, f do 20 MHz
M3640D f do 1 MHz
Cena: 3640D – 220 zł + VAT
3660D – 250 zł + VAT
– Sonda temperatury, kabel do RS232C, dyskietka, futerał w cenie przyrządu.

MODUŁOWY SYSTEM POMIAROWY METEX–MS9150

– zasilacze: 0–30 V/0–2 A – regulowany, 5 V/2 A, 15 V/1 A
– generator funkcyjny 0–2 MHz (sinus, trójkąt, prostokąt, skośna sinusoida, zbocze, wobulacja), napięcia wyjściowe 0–20 V
– częstościomierz (3 wejścia) do 1,3 GHz (pomiary asymetryczne: stosunek, różnica, suma, interwał czasu)
– multimetr 3 i 3/4 cyfry (U, I, R, C do 200 μF, logic) – jak 3850, łącze RS232 + dyskietka
Cena: 1420 zł + VAT

UWAGA OFERTA SPECJALNA!
ZESTAW: MS9140 + OSCYLOSKOP 3502
(20 MHz, 2 kanały)
2000 zł + VAT (10% taniej od cen podstawowych)
2 lata gwarancji

UWAGA: BOGATA OFERTA APARATURY POMIAROWEJ: termometry, mierniki wilgotności, mostki RLC, tachometry, luksomierze, mierniki izolacji, sondy wysokiego napięcia, mierniki hałasu PH–metry, mierniki natężenia pola, mierniki cęgowe prądu stałego.

Nowoczesne stacje lutownicze i lutownice dla radioamatorów i warsztatów elektronicznych – atrakcyjne ceny.

NAPISZ: WYSLEMY KARTY KATALOGOWE

PRZENOŚNE MIERNIKI CYFROWE YU FONG ELECTRIC CO., LTD*) - **SOLIDNE**, CENIONE ZA NIEZAWODNOŚĆ

Mierniki uniwersalne:	YF-1069 cena: 57,00 zł, YF-602 cena: 58,90 zł, YF-603 cena: 58,90 zł, YF-3503 cena: 108,40 zł, YF-3501 cena: 130,50 zł, YF-3700 cena: 244,50 zł, YF-70 cena: 264,90 zł, YF-76 cena: 304,90 zł
Miernik palcowy:	YF-120 (3 1/2 dgt, do 500V, do 20MΩ, buzzer) cena: 140,50 zł
Mierniki miniaturowe:	YF-100 (3 1/2 dgt, do 500V, do 20MΩ, buzzer) cena: 100,00 zł YF-220 (3 1/2 dgt, do 500V, do 30MΩ, buzzer,linijka) cena: 100,00 zł
Mierniki cęgowe:	YF-8010 (do 1000A/AC,do 750V/AC, do 2kΩ) cena: 175,50 zł YF-8020 (do 600A/AC, do 750V/AC, do 2kΩ) cena: 128,10 zł YF-8040 (do 400A/AC, do 750V/AC, do 40kΩ, buzzer) cena: 162,50 zł
Miernik pojemności:	YF-150 (0,1 pF ÷ 20 000 μF) cena: 134,50 zł
Mierniki izolacji:	YF-502 (500V) cena: 211,00 zł, YF-504 (1000V) cena: 250,00 zł
Mierniki temperatury:	YF-160 (-50°C ÷ 1 300°C, kl. 0,3, rozdzielczość 0,1°C) cena: 164,30 zł
(zakres zależny od sondy)	YF-162 (-50°C ÷ 1 300°C, kl. 0,3, pomiary różnicowe) cena: 158,60 zł
Wskaźnik kolejności faz:	YF-80 cena: 89,50 zł
Miernik światła:	YF-170 (0,1 ÷ 20 000 LUX, kl. 3,0) cena: 240,00 zł
Miernik dźwięku:	YF-20 (40 ÷ 120 dB, mikrofon pojemnościowy) cena: 174,00 zł
Holster (gumowa osłona):	do YF-3700, YF-70, YF-76 cena: 20,00 zł

UWAGA! niższe ceny hurtowe

Importer:
Przedsiębiorstwo
TOMTRONIX s. c.
92-318 Łódź
Al. Piłsudskiego 135
TEL/FAX: (0-42) 74 74 55

O dwóch takich co ... są najlepiej sprzedawane w Polsce:



2 lata gwarancji

YF-3700

Dane techniczne:
- **konstrukcja zgodna z IEC-348**
- pyło i wodoszczelny (wg normy IP-66)
- na zakresie mV rez. wej. 100 MΩ
- 1000 godzin pracy bez wymiany baterii!
- dodatkowy bezpiecznik na zakresie 20A
- automatyczna zmiana podzakresów
- pamięć oraz zatrzymanie pomiaru
- pomiary wartości MAX, MIN, REL
- wytrzymuje upadki z wysokości do 3m
- linijka analogowa, autom. wył. zasilania

DCV: 100 μV ÷ 1000 V, kl. 0,5
ACV: 100 μV ÷ 750 V, kl. 1,0
DCA: 1 μA ÷ 20 A, kl. 0,8
ACA: 1 μA ÷ 20 A, kl. 1,2
Rezystancja: 0,1 Ω ÷ 40 MΩ, kl. 0,8
Pojemność: 1 pF ÷ 40 μF, kl. 3,0
Częstotliwość: 0,01 Hz ÷ 1 MHz, kl. 0,5
Test: diod, ciągłości połączeń
Baterie: 2x1,5V typ UM3 („AA")
Wyświetlacz: 3 3/4 cyfry



nowa cena !!!

YF-3503

Dane techniczne:
- wymiary 143x74x38
- ciężar 288g
- wysokość cyfr 20 mm
- futerał
- pomiar stanów TTL
- **niewiarygodnie niska cena !!!**

DCV: 100 μV ÷ 1000 V, kl. 0,8
ACV: 100 μV ÷ 750 V, kl. 1,2
DCA: 0,1 μA ÷ 20 A, kl. 1,2
ACA: 0,1 μA ÷ 20 A, kl. 1,2
Rezystancja: 0,1 Ω ÷ 20 MΩ, kl. 0,8
Pojemność: 1 pF ÷ 20 μF, kl. 3,0
Test: diod, ciągłości połączeń, baterii, h_{FE}
Bateria: 9V typ 6F22 („006P")
Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry

NOWOŚĆ !!!
nareszczcie prawdziwe mierniki dla przemysłu



2 lata gwarancji

YF-70

Dane techniczne:
- **konstrukcja zgodna z IEC-348**
- pyło i wodoszczelny (wg normy IP-66)
- dodatkowy bezpiecznik na zakresie 10A
- funkcja „Peak hold" (umożliwia pomiar np. max. wartości prądu rozruchu)
- zatrzymanie wyniku funkcją „Data hold"
- automatyczny wyłącznik zasilania
- wytrzymuje upadki z wysokości do 3m

Wbudowany wskaźnik kolejności faz (45 ÷ 65Hz dla 50 ÷ 500V)
DCV: 100 μV ÷ 1000 V, kl. 0,5
ACV: 100 μV ÷ 750 V, kl. 1,2
DCA: 100 nA ÷ 10 A, kl. 1,2
ACA: 100 nA ÷ 10 A, kl. 1,5
Rezystancja: 0,1 Ω ÷ 20 MΩ, kl. 1,0
Częstotliwość: 1 Hz ÷ 5 MHz, kl. 0,8
Temperatura: -50°C÷1300°C, kl. 1,0
Test: diod, ciągłości połączeń
Bateria: 9V typ 6F22 („006P")
Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry



2 lata gwarancji

YF-76

Dane techniczne:
- **konstrukcja zgodna z IEC-348**
- pyło i wodoszczelny (wg normy IP-66)
- dodatkowy bezpiecznik na zakresie 10A
- pomiar „TRUE RMS" dla 40Hz÷1kHz
- zatrzymanie wyniku funkcją „Data hold"
- automatyczny wyłącznik zasilania
- wytrzymuje upadki z wysokości do 3m

DCV: 10 μV ÷ 1000 V, kl. 0,05
ACV: 10 μV ÷ 750 V, kl. 1,0 TRUE RMS
DCA: 10 nA ÷ 10 A, kl. 0,5
ACA: 10 nA ÷ 10 A, kl. 0,8 TRUE RMS
Rezystancja: 0,01 Ω ÷ 20 MΩ, kl. 0,15
Częstotliwość: 0,1 Hz ÷ 200 kHz kl. 0,5
Test: diod, ciągłości połączeń
Bateria: 9V typ 6F22 („006P")
Wyświetlacz: 4 1/2 cyfry

✓ Natychmiastowa realizacja zamówień. Do wszystkich typów mierników dołączamy instrukcję w języku polskim!
✓ Zainteresowanych szczegółami prosimy o bezpośredni kontakt - przesyłamy nieodpłatnie karty katalogowe mierników.
✓ Prowadzimy sprzedaż hurtową i detaliczną, sprzedaż wysyłkową, serwis, naprawy gwarancyjne i pogwarancyjne.
✓ Sprowadzamy również na indywidualne zamówienia specjalistyczne przyrządy pomiarowe renomowanych firm zachodnich.
✓ Poszukujemy dealerów, oferujemy bardzo atrakcyjne warunki współpracy. Ceny netto (bez VAT-u) podano dla kursu dolara **1$ = 2,40 zł**.

*) - firma YU FONG ELECTRIC CO., LTD jest jednym z największych producentów urządzeń pomiarowych na TAJWANIE, istnieje od 25 lat
- specjalizuje się w produkcji urządzeń przenośnych (ponad 60 różnych typów mierników)
- wszystkie nowe wyroby konstruowane są zgodnie z normą IEC-348, firma YU FONG jest w końcowej fazie wdrażania ISO 9000



Zasilacz LPS-304

■ Zasilacze LPS: programowanie z klawiatury, inteligentny system chłodzenia, podświetlany wyświetlacz LCD (2x16 znaków), RS 232 (opcja), kalibracja z klawiatury



Zasilacz PPS-2013

■ Zasilacze PPS: programowanie z klawiatury lub zewnętrznym napięciem, programowane zabezpieczenie przed przeciążeniem napięciowym i prądowym, pamięć nastaw, interfejs GPIB, kalibracja z klawiatury i GPIB, podświetlany wyświetlacz LCD 2x16 znaków.



Programowane obciążenie EL-1132

Typ przyrządu	Cechy przyrządu	Ceny bez podatku VAT tys.st.zł	nowe zł
PROGRAMOWANE ZASILACZE LABORATORYJNE SERII LPS			
LPS-301	30 W, 30 V/1 A lub 15 V/2 A, 10 mV/1 mA	13 345	1335
LPS-302	60 W, 30 V/2 A lub 15 V/4 A, 10 mV/1 mA	6 500	650
LPS-303	90 W, 30 V/3 A, 10 mV/1 mA	7 500	750
LPS-304	70 W, 2 x 30 V/1 A, 10 mV/1 mA	8 500	850
LPS-305	165 W, 2 x 30 V/3 A, 3,3 V/3 A lub 5 V/3 A, 10 mV/1 mA	12 200	1220
RS-232C	Interfejs do zasilaczy LPS	1400	140
PRECYZYJNE ZASILACZE LABORATORYJNE SERI PPS-1000			
PPS-1001	80 W, 8 V/10 A, 2 mV/4 mA	19 800	1980
PPS-1002	70 W, 18 V/4 A, 5 mV/2,5 mA	17 500	1750
PPS-1003	70 W, 30 V/2,5 A, 8 mV/1 mA	17 500	1750
PPS-1004	70 W, 35 V/2 A, 10 mV/0,6 mA	15 600	1560
PPS-1005	60 W, 60 V/1 A, 20 mV/0,4 mA	17 500	1750
PPS-1006	70 W, 128 V/0,5 A, 40 mV/0,25 mA	19 400	1940
PPS-1007	50 W, 250 V/0,2 A, 80 mA/0,1 mA	20 200	2020
PRECYZYJNE ZASILACZE TYPU DUAL RANGE, SERII PPS-1020			
PPS-1021	100 W, 15 V/6 A lub 35 V/3 A, 10 mV/2 mA (stan wysoki), 1 mA (stan niski)	21 200	2120
PPS-1022	100 W, 35 V/3 A lub 60 V/1,5 A, 20 mV/ 1 mA (stan wysoki) 0,5 mA (stan niski)	23 300	2330
PRECYZYJNE, PODWÓJNE ZASILACZE SERII PPS-1200			
PPS-1201	100 W, 8 V/6 A, 2 mV/2 mA	24 700	2470
PPS-1202	140 W, 18 V/4 A, 5 mV/1,5 mA	24 700	2470
PPS-1203	140 W, 35 V/2 A, 10 mV/0,6 mA	23 300	2330
PPS-1204	180 W, 30 V/3 A, 10 mV/1 mA	29 200	2920
PPS-1205	120 W, 60 V/1 A, 20 mV/0,4 mA	24 200	2420
PPS-1206	130 W, 128 V/0,5 A, 40 mV/0,25 mA	26 600	2660
PRECYZYJNE ZASILACZE LABORATORYJNE SERII PPS-2000			
PPS-2013	180 W, 30 V/6 A, 10 mV/2 mA	26 600	2660
PPS-2014	180 W, 35 V/5 A, 10 mV/2 mA	25 600	2560
PPS-2015	160 W, 8 V/20 A, 2 mV/7 mA	28 200	2820
PPS-2016	180 W, 18 V/10 A, 5 mV/3 mA	28 200	2820
PPS-2017	180 W, 60 V/3 A, 20 mV/1 mA	29 200	2920
PPS-2018	180 W, 128 V/1,5 A, 40 mV/0,5 mA	31 500	3150
PPS-2019	180 W, 250 V/0,8 A, 80 mV/0,1 mA	33 800	3380
PROGRAMOWANE OBCIĄŻENIE ELEKTRONICZNE			
EL-1132	300 W, 60 A DC, 60 V DC, RS/GPIB	39 900	3990
INTELIGENTNE GENERATORY FUNKCYJNE			
FG-506	6 MHz, 1 ppm, μP, VCO, $\pm$0,01%	10 900	1090
FG-513	13 MHz, 1 ppm, μP, VCO, $\pm$0,01%	16 500	1650
CYFROWE MIERNIKI CĘGOWE			
MIC-2040	ACA (600 A), ACV, R, Hold, buzer	1 100	110
MIC-2060PA	jak wyżej + DCV, Peak, Automat	1 500	150
MIC-2080W	ACA, DCA (1000 A), ACV, DCV, R, f True Power, True RMS, Peak, Hold Automat, buzer, wyjście analogowe	6 300	630
MIC-2090	ACA, DCA, ACA+DCA, (1000 A); ACV, DCV, CV+DCV, (350 V/1000 V), True RMS, True Power, R, f, wsp.mocy, współczynnik kształtu, T(2090WT)	8 300	830
MIC-2090 + RS	Parametry jak wyżej + interfejs RS-232C	9 700	970

RADMOR®

Przekonaj się, że

POLSKIE JEST LEPSZE



''Radioelektronik''
spółka z o.o.

poleca:

sprzęt hi-fi Z.R. RADMOR®

- wzmacniacz m.cz. z wieloma funkcjami
- dwuzakresowy tuner FM z syntezą częstotliwości
- dwukasetowy magnetofon
- korektor graficzny z wyświetlaczem charakterystyk
- odtwarzacz płyt kompaktowych

Cały zestaw jest wyposażony w zdalne sterowanie



ZAPEWNIAMY RZETELNĄ I FACHOWĄ OBSŁUGĘ

● informacje ● prezentacje ● porady

Przyjdź, a przekonasz się, że nasza propozycja jest również dla Ciebie

REDAKCJA "RADIOELEKTRONIK AUDIO-HIFI-VIDEO"
0-236 Warszawa ul. Świętojerska 5/7 (wejście od ul. Ciasnej)
tel. 31-46-21, tel/fax 31-93-37,

UWAGA!

Dodatek Reklamowy CAD/CAM

Zamierzamy wydać w czerwcowym numerze **Dodatek reklamowy poświęcony tematyce oprogramowania inżynierskiego CAD/CAM.** Związane jest to z organizowanymi corocznie przez Biuro Reklamy S.A. targami poświęconymi tej tematyce. Dodatek będzie integralną częścią numeru 6/1995, który będzie również rozdawany bezpłatnie wśród wystawców, klientów i gości targów.

Państwo mają towar, my mamy klientów

Zapraszamy do reklamy w Dodatku CAD/CAM uczestników targów oraz wszystkie firmy zajmujące się komputerowym oprogramowaniem inżynierskim.

Reklama u nas zapewnia dotarcie z ofertą do wielotysięcznej rzeszy zainteresowanych Państwa produktami.

Szczegółowych informacji udzielamy w Redakcji.

Reklamy i artykuły sponsorowane (firmowe) można zamawiać do 10 kwietnia br. pod adresem:

Radioelektronik sp. z o.o. ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa
tel. 31-46-21, tel./fax 31-93-37